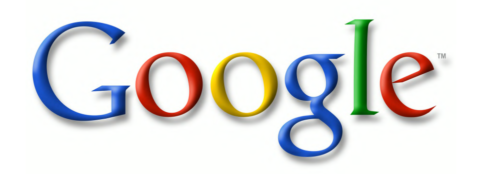
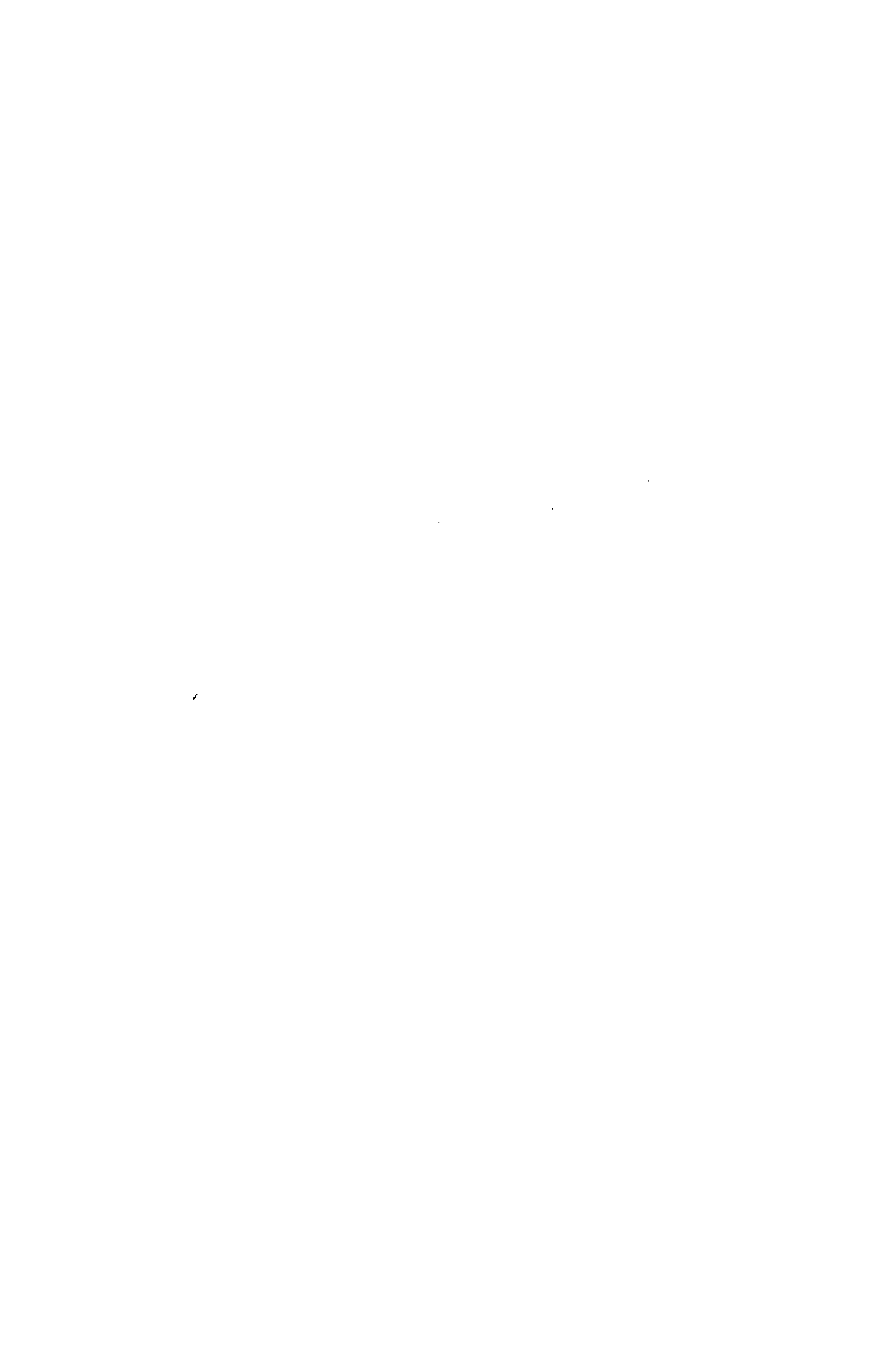












HANDBUCH

DER

ANITÄTS-POLIZEI.

NACH

EIGNEN UNTERSUCHUNGEN

BEARBEITET

VON

Dr. LOUIS PAPPENHEIM,

DOCENT AN DER UNIVERSITAET ZU BERLIN ETC.

Παιδάρετος, οὐχ ἐγκριθεὶς εἰς τοὺς τριακοσίους, ..., ἱλαρὸς καὶ μειδιῶν ἀπῄει, χαίρειν λέγων, εἰ τριακοσίους ἡ πόλις ἔχει πολίτας ἑαυτοῦ βελτίονας.

Plutarch, Apophthegmata.

ZWEITER BAND.

H — Z.

BERLIN, 1859.

VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD,

69 UNTER DEN LINDEN, ECKE DER SCHADOWSTRASSE.

Vorbemerkungen.

Ich habe zuvörderst dem jetzigen Königl. Preussischen Ministerium der Geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten für das thätige Wohlwollen zu danken, mit welchem Dasselbe die Herausgabe dieses zweiten Bandes unterstützt hat: ich thue Dies mit Aufrichtigkeit und Wärme.

Dann habe ich wieder Englands Sanitätsverwaltung, welche mich auf die freundlichste Weise in Besitz neuer ausgezeichneter Arbeiten gesetzt hat, meinen wärmsten Dank zu bringen. Speciell gilt dieser dem verdienstreichen Forscher John Simon; auch E. H. Sieveking gestatte mir, hier meine Erkenntlichkeit auszusprechen.

Endlich danke ich meinen Lesern für die Freundlichkeit, mit welcher sie den ersten Band dieses Buches und die erste Abtheilung dieses Bandes aufgenommen haben.

Bei der Bearbeitung des zweiten Bandes hat das Arrangement der Artikel, welches ich beim Beginne des Werks gemacht hatte, einige sachgemässe Veränderungen erfahren; diese haben es mannigfach möglich gemacht, neue Arbeiten betreffs schon abgehandelter Artikel noch ohne besondern Nachtrag für den zweiten Band zu benutzen.

Josef Hermann's Arbeit: „Zur Frage der Syphilisation“ ist nach dem Drucke des Artikels „Syphilis“ dieses Bandes erschienen (Wiener Medizin. Wochenschrift Nr. 5, 6, 7. 1859): die in derselben mit Recht hervorgehobene leichte Verzettelung *der Syphilis durch die Syphilisation* frei umhergehender

Personen ist ein Punkt, den ich in meinem Artikel nicht besprochen habe, weil ich es als selbstverständlich ansah, dass der syphilisirende Arzt seine Syphilisirten vor dem Verkehre mit Andern warnen, resp. an demselben hindern werde. Wir dürfen in nächster Zeit einem gewissen Abschlusse der Lehre von der Syphilisation als Heilmittel durch Boeck in Christiania entgegensehen: Derselbe wird, wie er so freundlich war, mir unter dem 6. Februar d. J. mitzutheilen, nächstens eine umfassende Schrift über Syphilisation veröffentlichen.

Erst nachdem der Artikel „Spitzenfabrikation“ schon im Reindrucke vollendet war, ist mir die lehrreiche Arbeit des Herrn Dr. R. B. Günther in Eibenstock: „Die erzgebirgische Weisswaarenindustrie“ (meine Monatschrift Heft I. S. 37) zugegangen, aus welcher hervorgeht, dass das Bleiweiss (und andre Farben) in der Spitzennäherei des Erzgebirges in gefährlicher und unnöthiger Weise als Musterdruckmittel gebraucht wird. Ich mache auf die desfallsige Lücke in meinem Artikel „Spitzenfabrikation“ aufmerksam: dieselbe wird durch die ebengenannte Arbeit des verdienstvollen Günther ausgefüllt, deren Nachlesen der Leser nicht wird unterlassen können; auch dem Einflusse der Spitzennäherei auf die Augen hat Günther, nicht ich, seine Aufmerksamkeit zugewendet.

Betreffs des Artikels „Weber“ habe ich mich nur an das ganz Allgemeine halten können: ich konnte, ohne die Grenzen des Buches zu überschreiten, die dauernde Ueberführung brodloser Weber zu andern Arbeiten, speciell zur Landwirthschaft, nicht in meinen Bereich ziehen; ich durfte auch speciellen Weberdistrikten keinen Raum widmen. Gleichwohl ist gerade die Geschichte der letztern für uns im höchsten Grade instruktiv, und möchte ich die Kenntniss wenigstens eines solchen für bei einem rationellen Sanitätsbeamten durchaus unerlässlich halten. Ich nehme hieraus den Grund, hier das vielleicht beste Buch, das auf diesem Gebiete geschrieben ist, auf das Wärmste zu empfehlen; es ist: „Die Lage der Weber und Spinner im schlesischen Gebirge u. s. w. von Alexander von Minutoli“, Berlin 1851.

Ich bin entfernt davon, an Vollständigkeit meines Buches auch nur in einzelnen Gegenständen zu glauben: das Feld ist ein wahrhaft kolossales fast für jeden einzelnen Punkt; aber ich habe redlich gearbeitet, dem Leser Das zu geben, was die Zeit und der hingebendste Fleiss zu geben vermögen. Wenn einst überall, oder in einem Grossstaate wenigstens, ein sachgemässes administratives Sanitätspolizeisystem und ein besserer Unterricht in der Sanitätspolizei eingeführt sein werden, wird es angestrengtem Fleisse leichter werden, ein in jeder Beziehung genügendes Buch meiner Art zu schreiben. Wolle der theilnehmende Leser die Lösung der Aufgaben unterstützen, welche meine neu begründete „Monatschrift für exakte Forschung auf dem Gebiete der Sanitätspolizei" hinsichtlich sachgemässer Reformen auf den beregten Punkten sich gestellt hat.

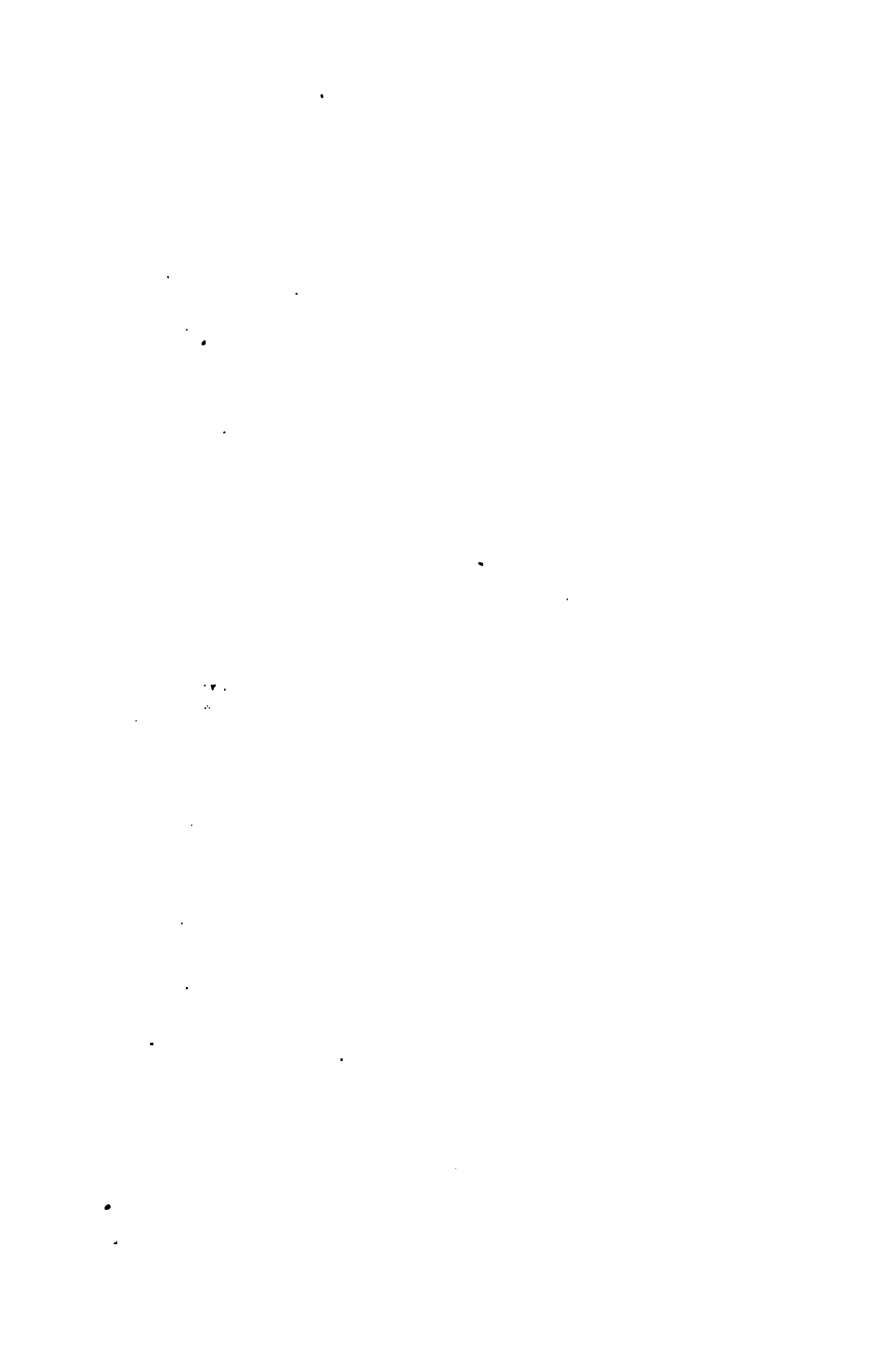
Ich bitte den Leser, folgende Druck- oder Schreibfehler des zweiten Bandes vor dem Gebrauche verbessern zu wollen:

S. 8 Z. 14 v. O. ist zu setzen: Vereinigung statt Bereitung;
S. 404 Z. 3 v. O. ist ein Komma hinter Guano zu setzen;
S. 408 Z. 15 v. U. lies Versorgungsart statt Konservationsart;
S. 425 Z. 14 v. O. setze vor: wollen einen Strichpunkt statt des Komma's;
S. 437 Z. 5 v. U. lies gestalten statt gestatten;
S. 469 lies am Schlusse des Artikels statt „Sodafabrikation": „Schwefel und Schwefelverbindungen".

Das alphabetische Sachregister am Schlusse des ganzen Werkes war der hiesige praktische Arzt etc. Herr Dr. Rebenstein so gütig anzufertigen.

Berlin, März 1859.

Dr. Louis Pappenheim.



Inhalt des zweiten Bandes.

H.

Haare der Thiere, Bearbeitung derselben.

Alle weiteren industriellen Verwendungen des Thierhaars setzen eine Reinigung desselben von Schmutz und Staub und eine lockere Schichtung, einzelne noch ein Geradliegen desselben voraus. Bei einer Verwendung der Haare müssen dieselben als feines Pulver vorhanden sein (s. später).

Der Reinigung der Schafwolle in den Fabriken, welche der landwirthschaftlichen Wäsche oder derjenigen, welche Schaffellhändler ausführen, folgt, geht noch das Sortiren der verschiedenwerthigen Wollsorten des Vliesses voran, welches auch hierher gehört.

Die Haare, die hier, nachdem von den Borsten schon besonders gesprochen worden (s. diesen Artikel), in Betracht kommen, sind: Rinder-, Schaf-, Ziegen-, Pferde-, Hasen- und Kaninchenhaare, weniger Biber-, Kameel- und Fischotterhaare.

Auch wenn diese Haare auf dem Thiere vor der Schur gewaschen worden, oder wenn dies nach der Schur erfolgt ist (deutsche, resp. französische Schafwollwäsche), sammelt sich in den Ballen, in welchen die Waare verpackt ist, sehr viel Staub an. Diesen Staubmassen gesellt sich in den Fällen, in welchen eine Waschung des Haars noch überhaupt nicht erfolgt ist, eingetrocknetes Blut, solcher Eiter oder Schmutz zu, welche demselben schon auf dem Thiere adhärirten, event. später in das Haar kamen. Wo, wie bei den kurzhaarigen Häuten, das Haar beim Gerbeprozess durch Abhaarungsmittel chemischer Art entfernt worden ist, adhärirt demselben dies in grösserer oder kleinerer Menge (kohlensaurer Kalk, Reste von Aetzkalk). Wo das Haar der Matratzenfüllungen Gegenstand der Arbeit ist, mischt sich der Staub von Ammoniaksalzen, welche aus Urin der Kinder- oder Krankenlager entstanden sind, oder der Staub des Gewerbes, dem der Benutzende angehört (Kupfermoleküle in einem Falle von Fourcray), bei.

Die Operationen, welchen das Haar unterworfen wird, um diesen Staub zu entfernen, oder um, wie beim Wollsortiren, nur die verschiedenwerthigen Theile eines Vliesses auseinander zu legen, bringen mit *dem Staube zahlreiche Fragmente* des Thierhaars zum Vorschein, die

vielfach von eben so kleinen Dimensionen sind wie die Staubfragmente, und welche für sich allein den Staub repräsentiren, wenn Haare oder Haargewebe resp. gekrempelt, gehechelt oder gerauht werden. Beiderlei fremde Körper mischen sich mit Leichtigkeit der Luft bei, in der sie von ihrem Mutterboden losgelöst werden, und werden einerseits leicht inspirirt, andererseits setzen sie sich in der Bindehaut des Auges, an der Nasen- und Mundschleimhaut und auch auf der äusseren Haut fest. Es ist evident, dass dieser Sachverhalt eine doppelte Bedeutung hat: der Haarstaub (wie ich die Staubarten qu. zusammen nennen will) reizt mechanisch, und wird, wo er eingetrocknetem Rotzstoffe, Milzbrandblute oder ähnlichen Contagien angehört, zur Ursache des Ausbruchs dieser Krankheiten bei Denen, die ihn in die Nasenschleimhaut, resp. wunde Stellen der äusseren Haut u. s. w. aufnehmen. Die Gewerbe, welche der Schädlichkeit der einen oder der andern oder mehrerer Arten des Haarstaubes mehr oder weniger ausgesetzt sind, sind: die Haarhändler, die Haarklopfer, die Wollsortirer, die Tuchscheerer, andere Tuchfabrikarbeiter, die Polsterstopfer, die Polster- und Teppichreiniger, die Fachbogenarbeiter der Filzfabriken, die bei der Anfertigung von Sammettapeten beschäftigten Arbeiter der Tapetenfabriken. Eine ganz besondere Bewandniss hat es mit den Hasen- und Kaninchenhaarschneidern, die ich deshalb hier besonders nenne, und von welchen ich unten das Nöthige anführen werde.

Beschädigungen durch diesen Haarstaub sind keine Phantasie, sondern von Ramazzini an bis in die neueste Zeit von mehr oder minder ernster Art beobachtet worden. Der Staub von Alpaca-Wolle hat nach dem Berichte der „Medical Times and Gazette“ [1]) in der neuesten Zeit einige Arbeiter in der Frist von 56—60 Stunden getödtet, vielleicht durch Milzbrandinfektion, wie von Ibrelisle Anthrax und Furunculosis bei Haararbeitern in den Gefängnissen von Metz beobachtet worden sind [2]). Auch Rotzansteckungen durch Pferdehaare liegen nicht fern. Ramazzini [3]) spricht von tussis vehemens, dispnoea, stomachi subversio, tabes insanabilis, bei den Wollmatratzenreinigern, und lässt sie ihr Gewerbe als Ursache ihres Todes verfluchen. In dem Gewerke der Hutmacher ist man bei uns ziemlich einig über das schlechte Befinden der Hasen- (und Kaninchen-) -haarschneider und über die Ursache desselben. — Es haben übrigens bei den hier in Betracht gezogenen Gewerben nicht immer der Staub, sondern auch die hin und wieder sehr bedeutende und ganz einseitige Muskelanstrengung, so wie die Temperatur und der Oeldunst, event. der Kohlendunst der Luft des Arbeitslokals ihre hygienische Bedeutung; dies ist bei den Wollkämmern und Wollkremplern der Fall.

---

[1]) January 17. 1857.

[2]) Tardieu, Dictionnaire d'hygiène etc. I. p. 440.

[3]) *De morbis Judaeorum*, p. 243 squ. in: De morbis artificum.

Die Proceduren, bei welchen der Haarstaub, resp. die übrigen genannten Schädlichkeiten zur Einwirkung gelangen oder gelangen können, sind das Klopfen, Zausen, Sortiren der Haare, das Arbeiten mit der Krempel, mit dem Wollkamme, das Bearbeiten der Wolle durch den Wolf in den Tuchfabriken, das Scheeren der Wollgewebe, das Füllen der Polster; das Herausnehmen der Polsterfüllungen, das Mahlen, Aufstreuen und Aufklopfen des Haarstaubes auf die gefirnisste Papierfläche zur Bereitung der Sammettapeten, das Bürsten der gebeizten Felle bei den Haarschneidern, das Fachen der Filzmacher. Von diesen Vorgängen will ich nur die weniger gekannten mit einigen Worten erörtern.

Die gewaschene und getrocknete Wolle wird in der Wollmanufaktur durch Auflockerungsmaschinen bearbeitet, die im Principe mit denen bei der Baumwolle gebräuchlichen zusammenfallen (s. „Baumwolle"), und eben so Staub geben. Es folgt hierauf bei der Kammmwolle (d. i. solche von mehr als 4 Zoll Länge) das so sehr beschwerliche Kämmen der mit Oel gefetteten Wolle mit dem Handkamme, eine Arbeit, die einerseits viel Kräfte verbraucht, andererseits dadurch sehr unangenehm, resp. schädlich ist, dass sie in einem durch die Oefen, in welchen die Kämme angewärmt werden, erhitzten und mit Oeldunst angefüllten Raume vorgenommen werden muss. Von John Collier ist eine Wollkämmmaschine erfunden worden. Bei der Streichwolle, die zu Tuch verarbeitet wird, folgt dem Wolfe das Kratzen, Krempeln, Streichen der gefetteten Wolle durch die Wollkratzmaschine. — (Das zu Tuch verarbeitete Wollgespinnst wird nach dem Walken und Waschen durch Handrauhen oder Rauhmaschinen gerauht, d. i. die losen Enden der Wollhaare werden durch die Haken der Kardendistel (Dipsacus fullonum) hervorgezogen und regelmässig nach dem Strich gelegt. Nach dem Rauhen wird das Tuch geschoren, wobei man die Enden der Wollhärchen zu gleicher Kürze abschneidet, und wird dies entweder durch grosse Handscheeren, oder durch Scheermaschinen ausgeführt. Das Scheerpulver acquiriren die Tapetenfabriken für die Herstellung der Sammettapeten, am liebsten noch ungefärbt. Man wäscht das Pulver durch Auskochen mit Seifenwasser, schwefelt es auch wohl, färbt es event. und trocknet es. Vielfach wird das Pulver noch gemahlen, um noch feiner zu werden, und durch Beuteln in gröbere und feinere Sorten sortirt. Das Pulver kommt dann in einen unten durch ein Leder verschlossenen, oben gedeckelten Kasten, aus welchem es auf die vorher schon anderweitig hergerichtete Tapete aufgestreut wird. Man lässt dann ein längeres Stück der Tapete in den Kasten hinab, schliesst den Deckel und schlägt anhaltend auf den Lederboden, um das Anhaften des Pulvers zu vervollständigen. Der Kasten wird sodann wieder geöffnet, und der angeklebte Staub durch Schläge auf die Rückseite des Papiers entfernt. Erfahrungsgemäss lässt sich diese Arbeit ausführen, ohne dass der Haarstaub den Arbeiter irgendwie belästigt, wenn dieser sie *nur mit ein wenig Geschick macht.*

Die Haare der Hasen und Kaninchen, die zu feinen Hüten verarbeitet werden, werden von den Fellen durch besondere, nicht zu den Filz- oder Hutmachern gehörige Arbeiter abgeschnitten. Man nennt die Letzteren „Hasenhaarschneider", welchen Ausdruck ich auch im Folgenden brauchen werde. So einfach die qu. Technik auf den ersten Blick scheint, so complicirt und ev. gefährlich ist sie. Nicht alle Gegenden sind gleichmässig Sitz dieser Industrie: in Frankfurt a. M. ist sie sehr stark, in Berlin z. B. schwach vertreten. Die Arbeit beginnt damit, dass von den rohen und schmutzigen Fellen die Ohren, Füsse u. dgl. entfernt werden. Dann bearbeitet sie der Arbeiter mit dem „Ritzer", einem sägeartigen Messer, durch das er auf eine gar nicht in Kürze zu beschreibende Weise Blut, Staub und Schmutz in den Haaren zerdrückt und zerreibt. Diese Operation macht sehr viel Staub; weniger durch die Führung des Ritzers, als dadurch, dass der Arbeiter hin und wieder in die Haare bläst, um schmutzige Stellen zu entdecken: hierbei fliegen der staubige Inhalt des Felles und abgebrochene Haarspitzen in die Luft, die sich nicht schnell genug senken, um von dem Arbeiter nicht inspirirt zu werden. Der Ritzer soll ausser dem Zerdrücken von Blut und Schmutz zusammengeklebte Haare von einander lösen und das Ganze lockern. Die zerdrückten Massen entfernt aus dem Felle die nächste Operation: das Ausklopfen, das sehr viel Staub macht. Hiernach werden die Hasenfelle mit der Scheere gestutzt, d. i. alle Haare zu gleicher Länge abgeschnitten, die Kaninchenfelle gerupft: beide Arbeiten sind für uns ohne Bedeutung. Der Haarabfall bei denselben wird zum Stopfen von Betten verwendet. Es kommt nun zunächst das Beizen der Felle. Die gewöhnliche Beize ist eine Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul und Oxyd, event. auch Quecksilberchlorid. Vielfach wurde früher und wird wohl auch jetzt noch arsenige Säure in nicht unerheblicher Menge der Beize zugesetzt. Mit dieser etwas mit Wasser verdünnten Lösung wird das Fell mittelst einer Ruthenbürste sehr derb eingerieben, nach dem Striche der Haare und gegen denselben. Wird die Arbeit nicht mit einigem Geschick gemacht, so spritzt, wie ich es selbst gesehen habe, die Flüssigkeit dem Arbeiter in's Gesicht. Das nasse Fell kommt hiernächst in die Trockenkammer, die durch einen Ofen geheizt wird. Die Temperatur kann da, wo die Felle befestigt sind, nicht leicht über 50° C. kommen. Das getrocknete Fell wird dann nach leichtem Ansprengen der Fleischseite entweder nur geklopft, oder geklopft und mit der Bürste nach dem Strich der Haare und gegen denselben bearbeitet, um es zu lockern. Hierbei entweichen als Staub die eingetrockneten Quecksilbersalze, resp. die arsenige Säure, (welche keine organische Verbindung eingegangen sind, sondern nur an den Haaren, resp. der Hautfläche sitzen,) und abgebrochene Haarspitzen. Es folgt nun das Schneiden, das gar keine hygienische Bedeutung hat: ein vertikal stehendes Messer (breite Klinge) folgt einem Bleche, das die Haare *vor demselben dicht* an das Fell andrückt, so dass so viel als möglich

abgeschnitten werden kann. Der Rücken, das werthvollste Haar, wird zuerst geschnitten; vom Felle weggenommen, haben die Haare noch vollkommenen Zusammenhang, so dass sie als zusammenhängende Decke ausgebreitet werden können. So geht die Waare in den Handel. — Die Zusammensetzung der Beize variirt im Quecksilbergehalte, und immer ist freie Salpetersäure in derselben. Bei uns (in Berlin) nimmt man 8 Loth Quecksilber auf 1 Pfund Scheidewasser, in Frankreich ¾ Pfund Quecksilber. Für 100 Hasenfelle braucht man ¾ Pfund Quecksilber. — Die Ateliers der Hasenhaarschneider sind fortwährend voll von Staub, und sieht man die Haare massenhaft in der Luft schwimmen, zudem riecht man die Fäulniss der eingebrachten, noch nicht verarbeiteten Felle. — Die Erfahrung zeigt über die Salubrität dieser von vornherein nicht gerade in glänzendem hygienischen Lichte erscheinenden Arbeit Folgendes: Es giebt sehr alte und ganz gesunde Haarschneider, aber das Aussehen der meisten ist kachektisch, auch wenn nicht über lokale Leiden geklagt wird. Ich habe bei den Haarschneidern durchweg schwarzgefärbte Zähne, abstehendes und leicht blutendes Zahnfleisch gefunden. In den Gegenden, wo Arsen in die Beize eingeht, erreichen die Arbeiter nur in geringer Zahl ein Alter über 40 Jahren (Mittheilung eines älteren Haarschneidermeisters und eines intelligenten vielgereisten Hutfabrikanten); im Jahre 1839 arbeiteten in einer gewissen Fabrik im südlichen Deutschland in zwei Sälen ungefähr 200 Arbeiter des qu. Geschäfts; plötzlich erkrankten hiervon zwei Drittel an Speichelfluss, Abstehen des Zahnfleisches und ernsten Uebeln, die mir nicht genauer genannt werden konnten; die Haarschneider in Süddeutschland nennen das unter „Husten und Abmagerung" eintretende „frühe Altern" in ihrem Gewerbe die „Haarschneiderkrankheit". — Das Produkt der Haarschneider geht an den „Fachbogen" oder in die Fachmaschine der Hutmacher (s. diesen Artikel). — Die Haarschneider bereiten ihre Beize wohl alle selbst. Mit der Gefahr der Stoffe bekannt, können sie bei der Bereitung nicht leicht Beschädigung erleiden. Den blossen Haarstaub diesen Arbeitern fern zu halten, ist bei der jetzigen Form der Arbeit unmöglich; aber es ist fraglich, ob dieselbe überhaupt nicht ganz anders gemacht werden könne. Das Beizen der Felle verlangen die Hutmacher, welche behaupten, ungebeizte Haare nicht auf die gewöhnliche Weise verfilzen zu können. Man hat versucht, mit blosser verdünnter Salpetersäure zu beizen, dies hat aber zu Klagen der Hutmacher geführt. Ich habe die Einwirkung der Beize auf die Haare und das Fell verfolgt, mikroskopisch und chemisch. Die gebeizten Haare fand ich merklich durchsichtiger, als die rohen (ungebeizten), ohne dass ich die Ablösung einer Schicht der Haarsubstanz bemerken konnte. Die Marksubstanz tritt bei den gebeizten Haaren meist scharf hervor, obgleich bei den einzelnen Haaren in dieser Beziehung Verschiedenheiten zu bemerken sind. Das Haar nimmt Quecksilber in **sehr grosser** Menge aus der Beize auf. Erwärmt *man dasselbe mit etwas Salpetersäure,* und stellt man ein Stück blan-

ken Kupferdraht in die Flüssigkeit, so erhält man schöne Quecksilberabscheidungen; befeuchtet man das gebeizte Haar mit Schwefelammon, so färbt es sich anscheinend in seiner ganzen Substanz braun, für das blosse Auge schwarz. Das Fell, das nach dem Abschneiden in die Leimfabriken wandert, fand ich auffallender Weise sehr arm an Quecksilber, und schien der geringe Gehalt daran mehr auf die Haarstöppeln, als auf das Hautgewebe sich zu beziehen. Es haben sonach die Haarfragmente, welche nach dem Beizen zur Inspiration kommen, eine ganz andere Bedeutung, als die vor dem Beizen, und vor jenen besonders haben die Arbeiter sich zu bewahren. Man sieht, wie die grösste Gefahr des Haarschneidegewerbes sich um das Ausbürsten und Ausklopfen der getrockneten gebeizten Felle bewegt, und hier ist es vorzugsweise, wo wir mit Rath zu dienen haben. Das Aufbürsten wird vor Allem nicht in den Ateliers selbst stattfinden können, sondern immer in freiem Raume. Es sind ferner nicht zu junge Lehrlinge damit zu beschäftigen, einerseits deshalb, weil sie durch Ungeschick bei dieser Arbeit leicht gefährdet, andererseits weil sie, als kleinere Individuen, deren Gesicht dem Arbeitstische somit näher ist, mehr der Inspiration des Staubes ausgesetzt sind. Es ist den Arbeitern allen zu sagen, dass die in Rede stehende Procedur die gefährlichste ihres Gewerbes ist, und dass sie sich gegen den Staub derselben mehr als bei anderen Theilen des Geschäfts zu bewahren haben. Dass der nicht in organische Verbindung eingegangene Salzgehalt der Beize löslich ist und zur Resorption kommt, wenn er mit angemessenen thierischen Flächen in Berührung kommt, brauche ich nicht zu bemerken; von dem Quecksilber, das die organische Verbindung mit den Haarstoffen eingegangen, müssen wir das Löslich- und Absorbirtwerden für möglich erachten.

Das Fabrikat der Haarschneider kommt zu den Hutmachern: hier ist es, wo nachlässig abgebürstete gebeizte Haare oder nicht gewaschene Gerberhaare ihre weitere Einwirkung üben können.

Auf einen durch lange Schlitze dem Staube Gelegenheit zum Durchfallen bietenden Tisch wird eine gewogene Menge Haare aufgelegt; eine dicke Darmsaite, die an den beiden Enden einer langen Stange befestigt ist („Fachbogen“) und in Schwingungen versetzt wird, schnellt die Haare, sie dadurch bedeutend auflockernd, einige Zoll weit in einen durch einen aufgestellten Schirm abgegrenzten Raum auf dem Tische. Der Arbeiter wiederholt das Schnellen („Fachen“) mit jeder Partie der Haare („Fach“) mehrere Male, bis sie ganz locker („klar“) sind, und übergiebt sie dann der weiteren, uns hier nicht interessirenden Bearbeitung durch das Fachsieb.

Rein gebürstete gebeizte Haare, oder sehr sorgfältig gewaschene Gerberhaare (man nennt solche gewöhnlich „Kälberhaare“, obgleich sich die verschiedensten Thierhaare in denselben vertreten finden) machen, wie ich mich mannigfach davon zu überzeugen Gelegenheit hatte, keinen oder nur sehr unbedeutenden Staub.

Die Antipathie, welche bei den Filzarbeitern gegen das Arbeiten mit dem Fachbogen in hohem Grade besteht, ist nicht auf den Staub, sondern auf die äusserst einförmige, langweilige und dabei eine gewisse grössere Kunstfertigkeit erheischende Beschäftigung zu beziehen. Es ist jedoch schwer, die Gerberhaare vollständig von dem Kalke zu befreien, der denselben aus der Enthaarung (s. „Gerber“) anhaftet, und deshalb stauben die Kälberhaare manchmal sehr stark, und klagen die Facharbeiter, die solche (für billigere Filzwaaren) zu fachen haben, vielfach sehr über die Arbeit. In wiefern eine Behandlung der gewaschenen, noch nassen Gerberhaare mit schwach erwärmtem schwach salzsauren Wasser den Kalk vollständig zu entfernen vermag, ohne das Haar irgendwie zu beschädigen, verstehe ich nicht, warum man bisher dieses Mittel nicht angewendet hat. Viel kommt übrigens auch auf das Verhalten des Arbeiters selbst an: ruhiges, gleichförmiges Arbeiten bringt nicht leicht Staub bis zu der Entfernung, in welcher sich gewöhnlich der Kopf des Arbeiters befindet.

Ueber die weitere Bearbeitung der Haare in der Filzfabrikation s. „Hutfabrikation“. —

Die Rosshaare, „Kuhhaare“ (wie die Haarhändler und Polstermacher alle kurzen Haare nennen, welche auch Kälber-, Reh-, Hunde- und andere Haare eingemischt enthalten), Ziegenhaare und andere, welche resp. zu Haartuch (Pferdehaare), zum Polstern der Matratzen oder zur Filzfabrikation verwendet werden, werden, nachdem sie aus dem Ballen entfernt sind, geklopft, ausgekocht, getrocknet, event. gehechelt.

Das Klopfen macht sehr viel Staub von verschiedener Qualität. Französiche Beobachtungen (Parent-Duchâtelet bei Tardieu) sprechen von der Unschädlichkeit dieses Staubes, so wie des aus Teppichen und Matratzen ausgeklopften, für gesunde Arbeiter und für die Nachbarschaft. Ich gestehe, mich hiervon nur dann überzeugt halten zu können, wenn die Arbeit an einem freien Orte unter Luftzug stattfindet und die Arbeiter sich richtig placiren, und wenn die Nachbarfenster nicht zu niedrig sind. In der Praxis des Lebens nimmt übrigens Jeder, der das qu. Klopfen als Gewerbe treibt, dasselbe nicht leicht unter anderen Bedingungen für seine Wohlerhaltung vor.

Hinsichtlich des überaus lästigen Oeldunstes, der lästigen Wärme, des Kohlendunstes aus den Anwärmeöfen und der grossen Anstrengung beim Wollkämmen und Wollkrempeln lässt sich nur sagen, dass diese Arbeiten zu denjenigen gehören, zu welchen Gefängniss-Administrationen und die Beschäftigungsanstalten sich nur im Falle der äussersten Noth, d. i. beim Mangel jedes anderen Beschäftigungsmittels, entschliessen können, und auch in diesem Falle wird man die Anwärmeöfen nicht ohne besonderes Abzugsrohr, das Zimmer nicht ohne die beste Ventilation lassen dürfen, eine Bedingung,

welche durch die elementarsten Gesetze der Hygiene gefordert, aber doch in den Gefängnissen nicht immer realisirt worden ist[1]).

Für das Assainissement des Haarschneiders und Fachners ist oben schon das Betreffende angeführt worden.

Auch das Geräusch des Klopfens auf dem Gebiete dieses Artikels ist da schon Gegenstand von Reklamationen geworden, wo das Ausklopfen und Reinigen der Matratzen, Teppiche u. dgl. als Gewerbe für sich betrieben wird, wie in Paris. Bei uns existirt dieses Gewerbe, so viel ich weiss, noch nicht. (S. auch „Lumpenindustrie".)

Heizung.

Während Wärmewirkungen an jeden chemischen Vorgang geknüpft, während die frei werdende Wärme bei einzelnen solchen Vorgängen, die nicht allgemein gekannt sind, nicht unbedeutend ist, z. B. bei der Bereitung von Chlor mit Wasserstoff 23783, bei der mit Kalium 2655 Wärmeeinheiten entwickelt werden, bei der Verbindung von Kali mit Schwefelsäure über 16000, bei der des ersten Hydrats der Schwefelsäure mit mehr Wasser auch zahlreiche Wärmeeinheiten auftreten, die Absorption des Ammoniakgases durch Wasser 514 Wärmeeinheiten entwickelt: benutzen wir zum Ersatze unserer verlorenen Wärme, so weit die Heizung denselben leisten kann, nur die bei der Verbrennung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs durch Sauerstoff auftretenden Wärmemengen. Geht hinsichtlich des Kohlenstoffs die Verbrennung nicht über die Kohlenoxydbildung hinaus, so treten hierbei für 1 Gewichtstheil nur 2473 Wärmeeinheiten auf (für 1 Aequiv. [= 6] 14838 W.-E.); ist die Verbrennung eine vollständige, so werden in runder Summe 8000 W.-E. (für 1 Aequiv. 48000) entwickelt, während die Verbrennung eines Gewichtstheils (= 1 Aequiv.) Wasserstoff 34462 W.-E. liefert. Die nach festem Verhältnisse constituirten Kohlenwasserstoffverbindungen entwickeln dann bei der Verbrennung häufig ungefähr die Summe der Verbrennungswärmen ihrer Bestandtheile[2]): so giebt Sumpfgas (= C_2H_4) für 2 Aequiv. = 12 Ge-

---

[1]) Aus der Maison centrale von Nimes referirt Boileau de Castelnau in „Annales d'hygiène publique etc.", Janvier 1842, p. 201, vom Wollkämmen: „Pour exécuter ce genre d'industrie, quatre ouvriers sont assis autour d'un fourneau garni d'un feu de charbon de chêne vert. Ce fourneau leur sert à chauffer les peignes ...... L'on conçoit combien ...... il doit répandre d'acide carbonique dans l'atmosphère d'un atelier qui en contient 15 ou 20." In Preussen sind diese und ähnliche Arbeiten jetzt wohl durchweg aus den Gefängissen verwiesen.

[2]) Ganz zutreffend kann dies schon deshalb nicht für alle Fälle sein, weil sich der Kohlenstoff des Sumpf- und ölbildenden Gases in einem anderen

wichtstheile C 96000, für 4 Aequiv. H = 4 Gewichtsth. Wasserstoff 137848, also zusammen 96000 + 137848 = 233848 Wärmeeinheiten auf das Atomgewicht von 16 (2 C = 12, 4 H = 4), demnach für 1 Gewichtstheil Sumpfgas $\frac{233848}{16}$ = 14615 Wärmeeinheiten; dies coincidirt ziemlich gut mit der durch den Versuch erhaltenen Zahl von 13063 W.-E., resp. 209008. 28 Gewichtstheile (= Atomgewicht) ölbildendes Gas müssten liefern: für die in ihnen enthaltenen 24 Gewichtstheile C (à 8000 W.-E.) 192000 W.-E. für die 4 Gewichtsth. H 137848, das ist zusammen 329848, und 1 Gewichtsth. ölbildendes Gas 11780 W.-E., das Experiment im Wassercalorimeter ergab 11858. Bei Terpentinöl (= $C_{20}H_{16}$) stellt sich die Rechnung: 120 Gew.-Th. C (= 960000) + 16 Gew.-Th. H (= 551392) = 1,511,392, demnach 1 Gew.-Th. Terpentinöl = 11113; der Versuch hat ergeben: 10852 W.-E. —

Diesen nur kohlenwasserstoffigen Verbindungen gegenüber entwickeln solche, welche gleichzeitig Sauerstoff führen, bei ihrer Verbrennung weniger Wärme, als die Summe des Kohlen- und Wasserstoffs erwarten lassen könnte, und die entwickelte Wärme ist selbst dann nicht durchweg der erwarteten Zahl gleich, wenn man für den Sauerstoffgehalt der Substanz die einem vollständigen Verbrennungsprodukte (Kohlensäure, Wasser) entsprechende Menge von C oder H der C- oder H-Menge der Substanz in Abzug bringt. Auch isomere Substanzen von ungleichem chemischen Charakter zeigen wesentlich verschiedene Verbrennungstheile: 1 Gewichtstheil Buttersäure giebt 5647 W.-E., dieselbe Menge des isomeren essigsauren Aethyls 6293 W.-E.; ob die Verschiedenheiten, die man für isomere Verbindungen von gleichem chemischem Charakter gefunden hat, zufällige oder wesentliche waren, ist noch unentschieden. Gewiss ist, nach den unten citirten Autoren, dass bei ähnlichen Verbindungen, welche Kohlenstoff und Wasserstoff in demselben Verhältnisse, aber in verschiedener Menge im Vergleich zu dem vorhandenen Sauerstoff enthalten, die Verbrennungswärme um so kleiner ist, um je vorwaltender im Verhältniss zu den anderen Bestandtheilen der Sauerstoffgehalt ist.

Hiernach kann die freie Verbrennungswärme selbst solcher zusammengesetzterer Substanzen, welche neben Sauerstoff nur verbrennbare Elemente enthalten, nicht einmal annähernd durch Berechnung aus ihrer chemischen Formel, sondern immer nur durch das kalorimetrische Experiment festgestellt werden. Je mehr aber die Zusam-

---

Aggregatzustande befindet, als der des Terpentinöls oder der der Kohle; vgl. übrigens hierüber wie über dies ganze Thema das „Lehrbuch der physikalischen und theoretischen Chemie“ von Buff, Kopp und Zamminer. Braunschweig 1857. S. 774 ff., welchem Buche ich auch die obigen Grundzahlen entnommen habe. Für die dort bei C angegebene genauere Zahl von 8080 W.-E. habe ich der schnelleren Rechnung wegen im Folgenden immer nur die von Scheerer angenommene Zahl von 8000 gesetzt; für den H habe ich die kleinere Zahl bei *Buff* beibehalten.

mensetzungsverhältnisse sich durch das Eintreten von fixen Bestandtheilen, von Wasser, das einen Theil der freien Wärme bei seinem Uebergange in Dampf latent werden lässt, oder von anderen flüchtigen Substanzen sich compliciren, desto weniger kann daran gedacht werden, die einer solchen Zusammensetzung zukommende Verbrennungswäre durch Berechnung zu construiren. — Das kalorimetrische Experiment kann auch nicht durch Bestimmung der Sauerstoffmengen ersetzt werden, welche ein brennbarer Stoff bei seiner Verbrennung verbraucht, und auf welche man früher hin (Berthier) eine Methode, den Heizwerth zu bestimmen, gegründet hatte. Die durch gleiche Gewichtsmengen Sauerstoff entwickelten Wärmemengen sind nicht in allen Fällen gleich gross. Aber selbst das kalorimetrische Experiment hat für das Leben nur untergeordneten Werth, weil wir unsere (sehr zusammengesetzten) Heizmaterialien unter Umständen verbrennen und verbrennen müssen, bei welchen uns ein grosser Theil der erzeugten Verbrennungswärme von der zur Verbrennung herbeigezogenen Luft entführt wird, und die Verbrennung selbst niemals eine vollständige, wenn auch in verschiedenem Grade unvollständige, ist.

Es ist demnach der Wärmeeffekt unserer Heizmaterialien in letzter Instanz immer ein Werth, der sich nur durch den Versuch unter genau gegebenen Verhältnissen feststellen lässt, und sich in praxi innerhalb sehr weiter Grenzen bewegen muss. Innerhalb dieser Grenzen ist natürlich für gleiche Verbrennungsverhältnisse der Gehalt der Materialien an brennbaren Stoffen von gleicher Zusammensetzung maassgebend, und eben so unzweifelhaft wie dies ist es, dass die gleiche Gewichtsmenge brennbaren Stoffes bei gleichen Verbrennungsumständen dennoch verschiedene thermometrische Wärmemengen geben muss, je nachdem dieser Stoff ganz rein, für sich allein, oder in Gesellschaft mit Wasser oder anderen flüchtigen Stoffen zur Verbrennung kommt. Auch die mit der Dichtheit des Gewebes im Zusammenhange stehende Inflammabilität der einzelnen Brennmaterialien bestimmt den Wärmeeffekt in gewissem Grade. Holz, das schnell verflackert, bringt die Luft, die pfeilschnell über dasselbe streicht, schnell zu einer hohen Temperatur, die jedoch nur wenig zu Nutze kommt. Es ist unzweifelhaft, dass die 80% trockner Holzsubstanz, welche 100 Theile lufttrocknes Buchenholz führen, mehr Wärme geben müssen, wenn sie (gedörrt) als 80 Pfund reine Holzsubstanz (— ich sehe für dies Beispiel von Asche und anderen Bestandtheilen ab —) als wenn sie in Verbindung mit 20 Pfund Wasser (als lufttrocknes Holz) verbrannt werden. Dieser Satz findet keinen Widerspruch in der Thatsache, dass ein wenig Wasserdampf bei gutem Luftzutritt die Intensität starker Feuer noch erhöht, was durch Zersetzung jenes und Verbrennung des Wasserstoffs (und Kohlenoxyds) geschieht.

Die folgenden speciellen Angaben über die einzelnen Brennmaterialien mögen den relativen Werth derselben, und bis zu einem gewissen Grade ihren absoluten Heizwerth klar machen. — Die Menge *der Feuchtigkeit in* frisch gefälltem Holze beträgt nach Kar-

marsch und Heeren bei Weissbuchen 20%, Birkenholz 30%, bei Eichenholz 35, bei Rothbuchen 39, bei Erlen 41, bei Fichten 45, Linden 47, Pappeln 50, Weiden 60%. Nach 12monatlichem Austrocknen an der Luft bleiben, je nach den verschiedenen Arten, noch 20—25%, bei langem Verweilen an trocknem Orte noch 10% zurück; dieselbe Menge absorbirt Holz, wenn es nach Austrocknen bei ziemlich starker Hitze wieder einige Zeit an der freien Luft liegt. Das, was an den Hölzern nach vollständiger Entfernung alles freien Wassers zurückbleibt, differirt bei den verschiedenen Hölzern trotz der im Allgemeinen gleichen Grundsubstanz, welche das Hauptgewicht ausmacht, je nach den Saftbestandtheilen und beigemischten Zellensekreten, wie Harze, Farbstoffe und Pektinsubstanzen. Der Kohlenstoffgehalt des Residuums der Trocknung bewegt sich nach den Analysen von Petersen und Schröder zwischen 48,44 und 50,19% (Salix frag. und Ulmus camp.), der Wasserstoffgehalt zwischen 6,07 und 6,86% (Eichen- und Lindenholz) der trocknen Substanz. Man wird demnach bei den gewöhnlichen Brennholzarten, die einige Zeit schon gelagert haben, 25% als Minimum des Wassergehalts annehmen müssen, und nimmt man den Kohlenstoffgehalt der trocknen Substanz zu 50%, so beträgt derselbe in solchem Holze somit $\frac{75}{2}$, also ungefähr 38% des lufttrocknen Holzes. Sieht man von den dunkeln inkrustirenden Substanzen, dem Rückstande des Saftes, den Harzen, Farbstoffen, etwaigen Korkzellen und von der Intercellularsubstanz ab, und betrachtet man das ganze Holz als Cellulose von der Zusammensetzung $C_{12}H_{10}O_{10}$ (Mitscherlich und Payen), so ergäbe dies für lufttrocknes Holz mit 25% Wasser nur 33% Kohlenstoff.

Wenn hiernach die verschiedenen Hölzer bei gleichem Gewichte der Hauptsache nach nur nach dem Wassergehalte variiren, und gleiche Gewichte verschiedener Hölzer im wasserfreien Zustande somit im Allgemeinen denselben Wärmeeffekt geben müssen, so differiren gleiche Volumina Holz in gleichem Grade hinsichtlich des Gehalts an Holzsubstanz, da nicht alle Arten gleich dicht gewebt oder inkrustirt, nicht alle gleich von Luft resp. Saft erfüllt sind. Die von Karmarsch erhobenen Zahlen der verschiedenen specifischen Gewichte verschiedener Holzarten, die auf absoluten Werth keinen Anspruch machen, zeigen das in Rede stehende Verhältniss sehr deutlich. Das Gewicht des Wassers = 1 gesetzt, wiegt lufttrocken ein Volumen schwarzes Ebenholz 1,259, Buchsbaumholz 0,971, Mahagoni 0,813, Weissbuche 0,759, Rothbuchenholz 0,721, Birkenholz 0,664, Eichenholz 0,785, Erlenholz 0,551, Lärchenholz 0,519, Lindenholz 0,522, Tannenholz 0,600, Pappelholz 0,472, Fichtenholz 0,428. Dies sind Mittelzahlen; als Extreme notire ich aus der Karmarsch'schen Tabelle Pappelholz mit 0,353, und Pockholz mit 1,342, also dies fast viermal schwerer als jenes. In wiefern Cellulose (spec. Gew. = 1,52) schwerer als Wasser ist, und die hier genannten Hölzer fast sämmtlich ein geringeres Gewicht als dies haben, ersieht man, wie bedeu-

tend selbst bei dicht gewebten, harten Hölzern der Luftgehalt ist. — Es wiegt hiernach 1 Kubikfuss Eichenholz pp. 51 Pfund, Weissbuchenholz 50 Pfd., Rothbuchen 47 Pfd., Birkenholz 43 Pfd., Erlenholz 36 Pfd., Tannenholz 39 Pfd., Fichtenholz 28 Pfd., und ist hieraus der höhere Werth der harten (schweren) Holzarten bei gleichem Volumen leicht zu ermessen. Es ist einleuchtend, dass man diese Zahlen nicht zum Maassstabe bei der Werthbestimmung der Raummaasse machen kann, nach welchen das Brennholz durchweg verkauft wird. Diese (Klafter, Stecken, Malter, Haufen) sind wohl gesetzlich in ihrem Raumgehalte geordnet (eine Klafter preussisch = 108 Kubikfuss, ein Braunschweigischer Malter = 80 Kubikfuss), doch ist der leere Raum, den die Holzstücke zwischen einander lassen, äusserst unbestimmt, von der Form der Holzscheite und der Art der Aufstellung abhängig.

Es hängt gleichwohl der Wärmeeffekt ersichtlich nicht allein von dem Gehalte eines Holzes an brennbarer Substanz, sondern auch von den Verhältnissen ab, in welche man es bei der Verbrennung bringt: von der Verkleinerung und dem mehr oder minder kräftigen und vielseitigen Zuflusse sauerstoffhaltiger Luft. (Ich darf wohl kaum bemerken, dass überhaupt hier nur von gesundem Holze und nicht von stockigem, faulem, kranken oder von Merulius befallenem die Rede ist.) Grosse Holzstücke, die nicht allseitig von der Flamme ergriffen werden, destilliren theilweise über oder an derselben, und ihre Destillationsprodukte gehen unverbrannt hinweg; dasselbe ist der Fall, wo die Sauerstoffmengen der Luft, die den Verbrennungsprozess unterhält, ungenügend sind (s. später). Die meisten Feuerungen, die wir zu wirthschaftlichen oder industriellen Zwecken unterhalten, entsenden aus einer oder beiden Ursachen einen verschieden grossen, aber immer beträchtlichen Theil ihres Brennmaterials unverbrannt, oder nur halb verbrannt als Methylalkohol, Essigsäure, Kohle, Holztheer in die Abzüge.

Die gewöhnlich angenommene mittlere Heizkraft des Holzes beträgt 3000 Wärmeeinheiten, das Verhältniss der strahlenden Wärme zu der geleiteten ist dabei $\frac{1}{4} : \frac{3}{4}$.

Sollen die 38% Kohlenstoff eines lufttrocknen Holzes vollständig (zu Kohlensäure) verbrannt werden, so bedürfen sie etwas über 100 an Sauerstoff, oder 435 an atmosphärischer Luft. Legen wir den Zahlen die Bedeutung von Pfunden bei, so würden diese 435 Pfund Luft trocken und frei von Kohlensäure bei 0° C. und 760 Millim. B. messen 5092 Kubikfuss. Die 50 Kubikfuss Luft, die auf diese Weise zur Verbrennung von 1 Pfund Holz nöthig sind, genügen aber in der Praxis nicht dazu, weil ein grosser Theil der Luft ungenutzt in den Schornstein zieht; erfahrungsgemäss beträgt diese $\frac{2}{3}$, es sind demnach für 1 Pfund lufttrocknes Holz 150 Kubikfuss Luft erforderlich.

Das Holz giebt seinen Wassergehalt bei 150° C. ab, über dieser Temperatur findet Zersetzung statt, wobei dasselbe bei 280° in Rothkohle, bei 350° in schwarze Kohle verwandelt wird. Je höher die *Temperatur ohne Luftzutritt* steigt, desto mehr gasförmige Zersetzungs-

produkte giebt die Kohle noch aus, sie wird steigend ärmer an Wasserstoff und Sauerstoff, aber kein Hitzgrad hat bisher genügt, diese beiden Stoffe völlig aus derselben zu vertreiben. Dieselben bilden daher (neben den Aschensalzen) einen constanten Theil der gewöhnlichen Holzkohlen, die an reinem Kohlenstoff nur zwischen 70 und 83 % enthalten. Wo zur Concentrirung des Holzkohlenstoffs Holz vorsätzlich unter behindertem Luftzutritt verkohlt wird, bestrebt man sich in der neueren Zeit, diesen Prozess in einem Stadium zu unterbrechen, wo er den höchsten Concentrationsgrad bewirkt hat (Rothkohle) und durch Fortsetzung nur Kohlenstoffverlust bewirken kann. — Die Quantität der gewöhnlichen (schwarzen) Kohle, welche die Hölzer bei zweckmässiger (langsamer) Verkohlung liefern, beträgt ungefähr 20 %, um eben so viel oder etwas mehr des Raumes schwindet das Holz dabei. Der Unterschied des specifischen Gewichts zeigt sich bei den harten und weichen Hölzern auch in ihren Kohlen. Ein Kubikfuss Buchenscheitholzkohle wiegt ungefähr 8—9 Pfund, Eichen desgleichen 7—8 Pfd., von weichem Holze 4, 5—7 Pfd. Nach Karmarsch und Heeren wiegt ein Kubikfuss Kohle von leichteren Hölzern 8—9, von schwerern 12—13 Pfd.; die strahlende Wärme verhält sich bei Holzkohlen zur geleiteten $= \frac{1}{3} : \frac{2}{3}$; mittlere Heizkraft = 7000. Bei langem Lagern nehmen die Holzkohlen bis 20 % ihres Gewichts zu und gewinnen dabei an Wirksamkeit. —

Noch weniger, als die verschiedenen Holzarten unter einander hinsichtlich des Kohlenstoffgehalts in einem gleichen Raummaasse übereinstimmen, thun dies die Torfarten. Wird Torf nicht auf künstlichem Wege für die Dauer (durch die Presse) des grössten Theils seines Wassers befreit, oder findet dies, weniger für die Dauer wirksam, nicht durch scharfes Austrocknen statt, so ist er durchweg reich an Wasser, die verschiedenen Arten aber in ihrem ungepressten oder nicht scharf getrockneten Zustande und die verschiedenen Stadien der Lufttrocknung derselben Art variiren in dieser Beziehung sehr bedeutend. Hierzu kommt aber auch noch die auf der verschiedenen Menge der erdigen Beimischungen beruhende Verschiedenheit. Diese Beimischungen liegen (mit den eigentlichen Aschenbestandtheilen der organischen Masse selbst) zwischen 1 und über 30 %. Hiernach muss das specifische Gewicht des Torfs bedeutend variiren, und eben so die Heizkraft. In drei von Regnault untersuchten (alten) Torfarten mit ungefähr 5 % Asche betrug der Kohlenstoffgehalt nahe an oder etwas über 58 %. Karmarsch veranschlagt die Heizkraft für Rasentorf (junger), der 8—17 Pfund der Kubikfuss wiegt, auf 2900, für die braunen und schwarzen Torfarten, die 16—17 Pfund wiegen, auf 3300. Die strahlende Wärme ist gering. Auch Torf wird zur Concentration seines Brennstoffs verkohlt (Irland, Frankreich); man erhält dabei nach Karmarsch ein Drittel des Volumens und ein Viertel des Gewichts an Kohlen.

Die **Braunkohlen** führen frisch gefördert 40—50 %, nach längerem Lagern immer noch 20—30 % Wasser; der Aschengehalt variirt wesentlich, und tritt hier schon hin und wieder **Schwefelkies** in störender Menge auf. Nach einer von **Knapp** gegebenen Tabelle vaviirt die Asche zwischen 0,81 und 59,0. Sogar in demselben **Flötze** variirt die Aschengrösse. Doch kommen die Braunkohlen mit **hoher** Aschenzahl hier eigentlich nicht in Betracht, da sie als Brennmaterial nicht verwendet werden. Die Dichtigkeit ist bei den verschiedenen Arten ziemlich verschieden, das specifische Gewicht der **Lignite** liegt meist zwischen 1,100 und 1,850, das der erdigen Kohlen zwischen 1,254 und 1,276, für die Lignite wird auch die Zahl 1,279, für erdige werden auch 1,310 und 1,436 angegeben. Der Kohlenstoffgehalt der trocknen Kohle liegt bei den Ligniten zwischen 56 und 63 %. Die Heizkraft veranschlagt **Karmarsch** bei der gewöhnlichen Braunkohle auf 3500—4000, die der Pechkohle noch höher.

Die unterhalb der Kreideformation vorkommenden fossilen Kohlen, die **Steinkohlen**, halten auch nach dem Lagern 1—12 % Grubenwasser zurück, das spec. Gew. schwankt zwischen 1,2 und 1,4; der Aschengehalt zwischen 1 % und darunter und mehr als 20 %, der Kohlenstoffgehalt zwischen 63 und 90 %, der Wasserstoff 0,4 und 6,5 %, der Stickstoffgehalt beträgt 1—2 %.

Die eigentlichen **Anthrazite** erreichen ein spec. Gew. von 1,7 und darüber, einen Kohlenstoffgehalt von 90—94 % bei **ziemlich** schwankendem Wasserstoff und 0,37—2,85 Stickstoff; die Asche schwankt nach den Analysen von **Regnault** und **Jacquelin** (bei **Knapp**) zwischen 0,94 und 6,90, und führt auch **Chlormetalle**. Die mittlere Heizkraft der Steinkohlen beträgt nach **Karmarsch** und **Heeren** 6000, das Verhältniss der strahlenden zur geleiteten Wärme = 1 : 1.

Wie die Holzkohlen zum Holze, verhalten sich die **Coaks** zur Steinkohle. Der in derselben möglichst concentrirte Kohlenstoff wird dies ausser durch Verflüchtigung von Wasserstoff, Stickstoff auch durch die eines Theiles des Schwefels (des Schwefelkieses). Noch zurückgehaltenen Schwefeleisens und auch der erdigen Beimengungen wegen erreichen im Gegensatze zu den Holzkohlen die Coaks nach Karmarsch und Heeren nur die Heizkraft von 6000; die strahlende Wärme zur geleiteten verhält sich ungefähr wie $\frac{1}{3} : \frac{2}{3}$. Lagernde Coaks ziehen Wasser aus der Luft an, bei feuchtem Wetter bis 30 %.

Das Streben, das auf den Gruben vielfach in sehr bedeutender Menge abfallende **Kohlenklein** noch als Brennmaterial, und zwar als ein wenig voluminöses, zu verwerthen, hat zum Pressen desselben (nach seiner **Erweichung** durch Hitze) mit oder ohne Zusatz von Steinkohlentheer geführt. Die betreffende Industrie, der eine allseitige Verbreitung sehr zu wünschen ist, scheint bis jetzt nur auf Frankreich beschränkt zu sein.

Es ist, um die Reihe der Heizmaterialien zu schliessen, ferner einleuchtend, dass auch die gasigen Produkte der trocknen Destillation

des Holzes, Torfes, der Kohlen und auch Wasserstoff als Brennmaterial verwendet werden können, und theilweise, wenn auch nur zu industriellen Heizungen, auch wirklich schon verwendet werden [1]).

Bevor ich nun an die mir hier nur gegönnte flüchtige Betrachtung der Heizfeuerstätten gehe, will ich einerseits hinsichtlich des oben öfter gegebenen Verhältnisses der strahlenden zur geleiteten Wärme nur noch anführen, dass die Brennstoffe, deren strahlende Wärme eine hohe ist (Coaks, Steinkohlen) wenig Wärme an die Luft, welche die Flamme oder Gluth umgiebt, desto mehr aber an die festen Wände der Feuerstätte oder sonstige feste Körper abgeben; umgekehrt verhält sich das Holz und andere Materialien mit wenig strahlender Wärme. Andererseits darf ich den Leser hier hinsichtlich der Produktion der Heizmaterialien auf das, wenn immer auch noch nicht für alle Gegenden eingetretene glückliche Zusammenfallen zweier Momente aufmerksam machen:

Es ist mit den Privatwaldungen, deren Terrain nicht gar zu fern von Wasserläufen lag, lange Zeit in Deutschland arg hergegangen: dieselben wurden ohne wissenschaftliches Bewirthschaftungsprincip nur im Dienste des Augenblicks gefällt und nur ausnahmsweise durch neue Anlagen ersetzt. Dass diese wilden Abholzungen dem Interesse des Ackerbaues und der Industrie vielfach gedient haben, ist nicht zu leugnen; dieselben haben aber die Preise des Holzes in Gegenden, welche sich nur auf dies als Heizmaterial angewiesen fanden, so bedeutend erhöht, dass Viele auf ein warmes Zimmer resigniren müssen, und in harten Wintern dieser Umstand geradezu die Aufmerksamkeit der Sanitätspolizei auf sich zieht. Am schärfsten trat dies Elend in den kleinen östlichen Städten auf, bis in welche verbesserte Ofenconstruktionen noch nicht gedrungen waren, und auf dem Lande, wo (im Osten wenigstens) die unzweckmässigsten Oefen die Regel bilden. In vielen von diesen Gegenden hat nun die Anlegung von Eisenbahnen dem traurigen Zustande die mehr als erwünschte Veränderung dadurch gebracht, dass der billige Transport den Import von Steinkohlen und Coaks ermöglicht, welche 50 und mehr Meilen weit transportirt immer noch ein billigeres Heizmaterial sind, als das Holz der qu. Gegenden. In wiefern trotz der Holzpreisverminderung, welche diese Conkurrenz der Kohlen bewirkt, die Holzproduktion durch das Bedürfniss an Bauholz einerseits, und durch das Bestreben, sonst unwirthliche Flächen durch Nadel- oder Erlenholzkultur zu verwerthen andererseits, wach gehalten wird, haben wir aus jenem Umschwunge gar keinen Nachtheil, nur Vortheil erfahren. Aber die Eisenbahnen haben mit dem billigeren Heizmateriale auch durchweg verbesserte Oefen gebracht, und so ihren Kohlenimport noch billiger gemacht. Trotz der immensen Consumtion unserer In-

[1]) Die Selbstentzündungen von Kohlenvorräthen sind Gegenstand der Feuer- und nicht der Sanitätspolizei, werden deshalb von mir nicht besprochen.

dustrieanstalten an Kohlen, trotz der Betheiligung von Millionen von häuslichen Feuerstätten, die früher Holz gebrannt, an dieser Consumtion, haben wir, abgesehen von den neu erbohrten Flötzen und der Mächtigkeit unserer Lager, eine erhebliche Steigerung der Preise der fossilen Brennstoffe schon deshalb nicht zu fürchten, weil die fortschreitende Erfindung auch den Torf, die Braunkohlen, das Kohlenklein immer besser zu verwerthen, transportabler zu machen lehren, weil man den bituminösen Schiefern, dem bituminösen Sande, welche keine Bedeutung für die Herstellung von Leuchtmaterialien haben, ihre Kohlenwasserstoffe zur Herstellung von Heizmaterialien entziehen wird. Wir können also, möchte ich meinen, hinsichtlich des Wärmebedürfnisses unserer Massen für die nächste Zukunft ruhig sein, ja sogar Verbesserung unserer Zustände erwarten.

Die Apparate, in welchen wir unsere Heizmaterialien zur Verwerthung bringen, haben folgenden Forderungen zu genügen:

a) dieselben dürfen niemals unserer Respirationsluft Verbrennungsprodukte oder Staub des Brennmaterials mittheilen;
b) sie müssen die höchstmögliche Leistung an Wärmeeffekt gewähren,
   α) durch möglichst vollständige Verbrennung des Materials oder seiner unvermeidlichen Destillationsprodukte,
   β) durch solche Gestaltung des Apparats, dass der Feuerluft (Flamme und Rauch) möglichst viel Wärme entzogen werde;
c) dieselben müssen die Steigerung der Zimmertemperatur nur allmälig und nur bis zu mässigem Grade eintreten und lange fortdauern lassen, ohne eine fortwährende Beschäftigung mit dem Feuer zu erheischen;
d) sie müssen in ihren Grössenverhältnissen dem Bedürfnisse entsprechen;
e) dieselben müssen bei der besten Schonung von Brennmaterial event. auch Gelegenheit geben, ihr Feuer als Küchenfeuer zu verwenden.

Ad a. Es ist bekannt und von hervorragender Bedeutung, dass ein grosser Theil des Kohlenstoffs unserer Brennmaterialien nicht zu Kohlensäure, sondern nur zu Kohlenoxyd verbrennt (meist secundär aus ersterer zu diesem reducirt) und als solches zu einem furchtbaren Gifte wird. Wir sind diesem (so wie der Inspiration von Kohlensäure, Kohlenwasserstoffen, Kohlenpartikeln, event. schwefliger Säure, SH und anderen Gasen) immer ausgesetzt, wenn wir den gasigen Verbrennungsprodukten keinen genügend schnellen Abzug in's Freie anweisen, also bei Verbrennungen ohne Abzugsrohr überhaupt in Zimmern, bei ungenügendem oder verschlossenem Rohre, bei Druckkräften in diesem, welche den Abzugsstrom umkehren. Dies ist die Ursache der Unzweckmässigkeit der Kohlenpfannen, des spanischen Brasero, der in den Dörfern unseres Ostens leider noch so viel zu *findenden offenen Heizlöcher* mitten im (Lehm-) Fussboden des Zim-

mers, Löcher, um welche ich so häufig die Kinder mit rothen Augen kauern sah, der Gasheizöfen ohne Abzugsrohr (s. „Gasbeleuchtung"), des zu frühen Verschlusses der Rauchröhren an den Oefen. Deshalb aber müssen auch die Abzugsröhren allen nicht weiter zu berührenden physikalischen Bedingungen eines kräftigen Stromes genügen und der Feuerraum von dem zu heizenden Raume luftdicht abgeschlossen sein. Wenn im Abzugsrohre der Strom schon kräftig hergestellt ist, sind defekte Wände des Feuerraums von keiner Bedeutung; aber ehe Jenes der Fall ist, sind sie sehr bedeutsam. Die moderne Technik leistet, was an ihr ist, auf diesem Gebiete sehr gut. Nur in alten Häusern und bei den unwissenschaftlichen Hausbauten, die in kleinen Städten noch jetzt von Pfuschern ausgeführt werden, begegnet man Umkehrungen des Rauchstroms, die in der Anlage der Abzüge begründet sind. Von hohem Interesse, wie dieser Gegenstand für uns ist, da viel Augenkrankheiten, Lungenreizungen und schwächere Kohlenoxydintoxikationen sich an denselben knüpfen, und in Betracht des Nutzens, welchen hin und wieder einer meiner Leser Gelegenheit haben könnte, den Bewohnern eines rauchgequälten kleinstädtischen Hauses durch Anleitung zur Abstellung des Uebelstandes zu leisten: gehe ich hier etwas specieller auf dies Thema ein, indem ich einige der auf dem Continent wohl kaum den Architekten bekannt gewordenen Studienergebnisse eines Deutschen in England über dasselbe gebe. Dieselben sind enthalten in: „G. F. Eckstein, A practical treatise on chimneys, with a few remarks etc. London 1852". Eckstein führt als Ursachen der Rauchumkehrung an: 1) die Rauchröhren sind häufig zu eng, 2) häufig zu kurz, wie in Dachwohnungen; hierbei nützen die Windfänge auf den Schornsteinen nicht viel. 3) Die Oeffnung des Feuerraums zum Schornsteine ist häufig zu weit, um einen kräftigen Zug herzustellen (eine bei uns sehr häufige Ursache des entsetzlichsten Rauchens alter Küchen). 4) Der Rauchfang ist zu kalt situirt, in einer freien Wand, wo die äussere Luft demselben viel Wärme entzieht, oder hoch über das Dach geführt, oder unter ähnlichen Abkühlungsverhältnissen (— es ist evident, dass dies Moment seine Bedeutung verliert, wo die Erwärmung durch fortwährende Heizung (industrielle Anstalten) die Abkühlung mehr als compensirt, aber für die gewöhnlichen Verhältnisse der Zimmerheizung hat der Punkt gewiss Bedeutung —). 5) Ein niedriger Rauchfang neben einem sehr hohen Gebäude: Windströmungen, die auf dies stossen, prallen ab und bilden einen Wirbel in der Luftschicht über dem Schornsteine, welcher dem Austritt des Rauches in den Weg tritt; Windströmungen, die von der Seite des hohen Gebäudes herkommen, fallen, wenn sie dies passirt haben, „wie ein Wasserfall" auf den Schornstein. 6) Das Participiren von zwei Feuerungen in einem Rauchfange. 7) Der Mangel genügenden Luftzuflusses zum Feuerraume, mag derselbe in Abschluss durch Thüren u. s. w. oder durch vorherrschendes Aspiriren der Luft durch eine andere stärkere Feuerung der Fall sein. Durch *solch starke Aspiration eines starken* Feuers kann sogar längs eines

feiernden Rauchganges Rauch ganz von aussen in Zimmer gezog
werden, die zwei Feuerräume haben oder mit einander communicir
Für stets und gut (wie in England) verschlossene Häuser und Kor
dors ist dies Moment um so mehr dann von Bedeutung, wenn no
viel Lampenfeuer in den betreffenden Räumen brennen. 8) Das Hinei
gerissenwerden der Luft des Feuerraums in einen starken in d
Zimmer stattfindenden Zug nach anderer Richtung, von Fenstern od
Thüren ausgehend, und nach diesen oder durch andere Oeffnung
streichend. 9) In sehr kleinen Zimmern kann das schnelle Schliess
der vorher geöffneten Thür durch Expulsion eines gewissen Luftqu
tums den Rauchstrom nach dem Zimmer zu umkehren. 10) Ungen
gendes Abputzen der Rauchgänge bei der Anlage oder ungenügend
Fegen der in Gebrauch befindlichen, besonders etwaiger Kniee, v
engt oder verlangsamt den Rauchstrom. — Die Kur dieser Ueb
stände wollen wir den Architekten überlassen, aber keine Einsic
ist überflüssig, wo es erst darauf ankommt, die Ursache zu eruir
und deshalb habe ich das Vorstehende gegeben.

Der oben *ad* b aufgestellte Punkt betrifft die Rauchverzehrun
Die Mengen von Brennstoff, welche durch den Rauch in verschied
ner Weise verloren gehen, sind nicht unbedeutend, und dazu ist j
ner selbst noch eine Belästigung für die Bevölkerung einer Sta
welche viel industrielle (besonders Steinkohlen-) Feuer hat. Die zal
reichen Versuche, die auf dem Gebiete der Rauchverzehrung gemac
worden sind, sind bisher noch nicht von grossem Erfolge gewese
leider noch nicht einmal bei den grossen Feuerungen der Damp
maschinen, für den Rauch der Zimmer- und Küchenheizung hab
dieselben noch gar keine Bedeutung. Das Princip der meisten de
fallsigen Bestrebungen ist, der Flamme einen kräftigen (ev. heisse
Luftstrom zuzuleiten. Die einfachste, am meisten gebräuchliche Ei
richtung ist nach Karmarsch die, bei welcher nahe hinter dem Ros
eine schmale Oeffnung, deren Länge der Breite des Rostes gleic
kommt, vom Aschenfall zum Feuerraume führt, so dass der senkrec
hindurch gehende Luftstrom fast rechtwinklig gegen die fortziehen
Flamme schlägt. Andere Einrichtungen haben zwei Feuerungen n
beneinander, und speisen diese abwechselnd so, dass der Rauch d
einen mit der vollen Gluth der andern in innige Berührung kom
und so verbrannt wird; Andere schütten die Kohlen nur vorn auf d
Rost, damit der Rauch von da durch das Feuer des hinteren Theil
streiche; endlich lässt man auch einen Mechanismus wirken, der d
Kohlen verkleinert fortwährend in kleinen Mengen in's Feuer schü
tet (Stanley), und soll bei dieser Vorrichtung der Rauch am best
verzehrt werden. Als ältere Einrichtungen dieser Art, die sich a
Zimmerheizung beziehen, finde ich bei Tomlinson[1]) angegeben u
abgebildet: einen schwer zu beschreibenden französischen Ofen vo

---

[1]) *A rudimentary treatise on warming and ventilation etc.* London 185
Sehr instruktives Buch.

Jahre 1680 mit abwärts ziehender Flamme, bei welchem der Rauch diese passiren muss, und den Franklin'schen Feuerkorb, auf dessen Beschreibung hier einzugehen ich nicht für angemessen halte.

Ad β. Der praktische Effekt der Brennmaterialien in unseren Heizapparaten liegt tief unter dem, welchen dieselben nach der wissenschaftlichen Anschauung zu leisten vermögen. Es entführen die bedeutenden Luftmassen grosse Mengen von Wärme, es verbraucht die Umwandlung des Wassers der Materialien in Dampf eine beträchtliche Menge, es geht ein Theil des Materials unverbrannt davon, und alle diese Verluste variiren in hohem Grade nach der Qualität des letztern und nach der Einrichtung des Apparats. Unter allen Umständen aber kommt Folgendes in Betracht: Um der durch die Feuerung erhitzten Luft so viel Wärme zu entziehen (zur Heizung zu verwerthen), als derselben entzogen werden kann, ohne ihre Steigekraft im Schornsteine (d. i. das Zuströmen frischer Luft zum Feuer) aufzuheben, leitet man vor Allem die heisse Luft durch Züge innerhalb oder ausserhalb des Apparats. — In letzterem Falle knickt man gern das (eiserne) Rauchrohr mehrmals ein. Befindet sich der Ofen an einem andern als dem zu heizenden Orte, und leitet man den Rauch sehr ökonomisch in vielfachen Kanälen durch den letztern (unter dem Fussboden z. B.), so stellt dieser Heizungsmodus die uralte, aber ihrer Feuergefährlichkeit wegen nicht bei Wohnzimmern in Anwendung kommende Kanalheizung dar. Die inneren Züge, mehr horizontal als vertikal, sind ein Attribut jedes guten Ofens. Die hygienische Bedeutung von Undichtheiten in der durch ein Zimmer geführten Rauchleitung liegt auf der Hand. Dieselben sind übrigens manchmal nicht an den Verbindungsstellen der Einzelstücke oder Falze, sondern in der Continuität eines Röhrenstücks durch Anfressen des Eisens durch die (bei Holzfeuerung stark saure) Flüssigkeit, welche sich aus dem Rauche niederschlägt, entstanden.

Um den grossen Wärmeverlust zu vermindern, welcher während des Feuerns durch kräftig in einen Heizapparat einströmende und denselben wieder schnell verlassende Luft herbeigeführt wird, hat man (in England) den Luftzutritt dahin beschränkt, dass das Feuer nur wenig energisch brannte (Arnott's stove). Man regulirte den Luftzutritt durch eine besondere Vorrichtung. Diese (wohl durchweg eisernen) Oefen sparten in der That viel Brennmaterial, liessen aber Kohlenoxydgas und Kohlensäure in die Zimmerluft treten, und sogar Explosionen sollen bei denselben vorgekommen sein. Um den Wärmeverlust zu vermindern, welcher durch Luftströme herbeigeführt wird, die nach dem Erlöschen des Feuers durch den Ofen ziehen, coupirt man diese Strömungen von der einen oder der andern Seite: durch eine Klappe im Rauchrohre, oder durch eine luftdichte Ofenthür.

Am wenigsten Brennstoff verwerthet sich bekanntlich an den offenen Kaminen, an welchen der englische Geschmack so fest hängt. Ich übergehe die Verbesserungen, welche der englische Kamin hinsichtlich *der Verwerthung des Brennmaterials* gefunden hat. —

Das Eisen ist ein sehr guter, der Thon ein schlechtrer Wärmeleit Der erhitzten Feuerluft wird somit durch Eisen viel mehr Wärme ents gen als durch Thon, und hat das Eisen Gelegenheit, die aufgeno mene Wärme in dem Maasse abzugeben, als es dieselbe empfängt, geht von der producirten Wärmemenge in der That ein grosser Th zur Verwerthung und ein kleiner nur verloren. Thon nimmt (Wärme der Feuerluft viel langsamer, d. i. er nimmt in derselben Z von der über ihn hinstreichenden Luft viel weniger auf, als Eisen, d Gesammtquantum der zur Benutzung kommenden Wärme muss son ein geringeres sein.

Es ist sonach ein eiserner Ofen ganz entschieden ökonomisch als ein thönerner, und man wird auch dem Rauche mehr Wärme ei ziehen, wenn man ihn durch eiserne, als wenn man durch thöner Röhren leitet. Dieser hervorragende Vortheil des Eisenofens erleid eine starke Einschränkung durch die Bedingung *ad* c.

Eiserne Oefen gelangen, eben weil sie der Feuerluft einen gross Theil ihrer Wärme schnell entziehen, äusserst schnell zu einer Temp ratur, die bei stärkerem Feuern einige Uebelstände hat. Die Lu schichten nemlich, welche im Zimmer durch die Wärme cirkulire am Ofen in die Höhe streichen, um von da wieder umzubiegen, ko men dabei natürlich mit der Eisenwand in die innigste Berührun und verbrennen oder zersetzen dabei ihren Gehalt an organische Staube, wenn, wie meist der Fall, die Metallwand glühend oder au nur sehr heiss ist. Dies giebt mit üblem Geruche eine mit der Mas des Staubes im Verhältniss stehende Luftverschlechterung. Fern steigert die gute Wärmeleitung der Metallwand die Temperatur d Luft schnell zu einer schon an sich nicht angenehmen Höhe, beso ders in der Nähe des Ofens; diese überwarme Luft hat aber auch n den Wassergehalt, der im besten Falle sie für die niedrige Temp ratur sättigte, in welcher sie sich früher befand: nun plötzlich heiss geworden, strebt dieselbe, sich mit Wasserdampf für ihre jetzi Temperatur zu sättigen, und entzieht daher allen minder hygroskop schen Substanzen als sie selbst das Wasser. Dies ist die lästige (r lative) Trockenheit der heissen, besonders der schnell heiss geword nen Luft, die während des Steigens ihrer Temperatur nicht Zeit g habt hat, sich mit Wasserdampf allmälig zu versehen, und denselbe nun plötzlich und mächtig an sich reisst. — Auch Thonöfen könne durch unverhältnissmässig starkes Feuer schnell zu einer Temperat an ihrer Aussenfläche gelangen, welche ganz dieselben Uebelstän mit sich führt, aber unter den gewöhnlichen Verhältnissen des Feue tritt dies Steigen der Temperatur nicht ein, sondern die langsa Wärme aufnehmende Thonwand kommt an ihrer Aussenseite selte über 60—70° R. und auch zu dieser Stufe der Wanddicke wegen n sehr allmälig. Im Weiteren giebt die Eisenwand schnell ihre Wärm ab, während die Thonwand ihre Abgabe auf eine längere Zeit vertheil *jene* bewirkt also eine schnelle Steigerung der Lufttemperatur, die n *lästig sein kann,* wenn sie für einige Stunden vorhalten soll; di

Thonwand giebt einige Stunden hindurch immer nur so viel ab, als Wärme verloren wird, und erhält so vom Beginne bis nahe an's Ende der Wirkung eine gleichmässige mittlere Temperatur.

Will man eiserne Oefen nicht schnell zu der Gluth gelangen lassen, welche diese Uebelstände im Gefolge hat, so muss das Feuern sehr allmälig nur in dem Maasse, als der Ofen eine mässige Wärme abgiebt, d. h. ziemlich fortwährend und schwach geschehen: zu einem die Wärme bei einmaliger Heizung nur langsam aufnehmenden und abgebenden Reservoir lässt sich ein eiserner Ofen nicht machen. Der Uebelstand der schnellen relativen Luftaustrocknung bei einmaligem Heizen lässt sich durch Aufsetzen von Wasser auf den Ofen oder in die Nähe desselben schon deshalb nicht gut repariren, weil die heisse, sich mit Wasserdampf sättigende Luft bei ihrer Abkühlung dieses Wasser in unangenehmer Weise wieder ausscheidet. Es sind deshalb die eisernen Oefen nur da mit Vortheil zu brauchen, wo viel Arbeitskraft disponibel ist, sich mit denselben fast fortwährend zu beschäftigen, indem man immer nur ein kleines Feuer in denselben unterhält [1]), oder, wo eine schnelle Erwärmung nur für kurze Zeit Bedürfniss ist, ohne dass die relative Austrocknung der Luft und die Luftverunreinigung besonders in Frage kommen. Für alle übrigen Fälle kann nur ein anderes, die Wärme langsam aufnehmendes und eben so abgebendes, freilich durch die erstere Eigenschaft nicht ökonomisches Material zu Zimmeröfen verwendet werden. Thon leitet bekanntlich die Wärme nur $\frac{1}{13}$ so gut als Eisen, und hat auch ein geringeres Strahlungsvermögen; derselbe ist deshalb so gut geeignet, aufgenommene Wärme nur allmälig abzugeben, d. i. nach einmaliger Erhitzung ohne weitere Bedienung einen gegebenen Raum gleichmässig eine längere Zeit hindurch zu heizen. Den üblen Eigenschaften des eisernen (gusseisernen oder eisenblechnen) Ofens hat man dadurch abzuhelfen gesucht, dass man entweder den Eisenofen innen mit Thon (Dachziegeln u. dgl.) bekleidete, oder demselben aussen eine solche Hülle gab. Im erstern Falle wird der Zweck möglichster Ausnutzung der entwickelten Wärme nicht, im andern jedoch entschieden gut erreicht, doch bleibt dabei, da zwischen dem eisernen Feuerraume und der Thonkapsel ein Zwischenraum vorhanden ist, und vorhanden sein muss, in welchem die Luft circulirt, der Uebelstand der Luftstaubverbrennung gar nicht, und der der zu plötzlichen Erhitzung der Luft nur in gewissem Grade ausgeschlossen.

---

[1]) Dieser Satz muss hinsichtlich des Hentschel'schen Eisenofens für Braunkohlen deshalb eine Einschränkung erleiden, weil in diesem die Verbrennung des Heizmaterials durch eine besondere äusserst einfache Vorkehrung ohne jedes Zuthun sehr allmälig erfolgt: ein Gusseisencylinder umgiebt einen Eisenblechcylinder in einigem Abstande; beide sind oben mit Deckeln geschlossen, der äussere hat ein Rohr, der innere wird mit klein geschlagener Braunkohle gefüllt, und diese sinkt in dem Maasse nach, als sie auf dem Rost verbrennt, *der eine besondere Vorrichtung gegen Verstopfung hat und auch Regulirung des Feuers gestattet.*

Die ärmeren Leute bedienen sich in holzarmen Gegenden trotz der Missstände der eisernen Oefen derselben dennoch vielfach, und häufig habe ich gesehen, dass die Missstände durch fortwährendes sehr schwaches Feuern fern gehalten wurden. In solchem Falle hat ein eiserner Ofen in der That seine volle nützliche Bedeutung und keinen einzigen Nachtheil. Armen Familien, die sich auf ein sonst nicht beschäftigtes Kind als Heizer verlassen können, kann somit ein eiserner Ofen gar nicht genug empfohlen werden, und für die so schlecht bezahlten Näherinnen ist derselbe eine wahre Wohlthat.

Es ändert ersichtlich an der Bedeutung des Ofenmaterials und des Hitzgrades, bis zu welchem man dasselbe bringt, gar Nichts, ob der Ofen sich in dem zu heizenden Raume selbst befindet, oder an einem anderen Orte, an einem tiefer gelegenen, von welchem die erwärmte Luft durch ein oder mehrere Röhren in jenen aufsteigt. Bei der sogenannten Luftheizung ist das Letztere bekanntlich der Fall.

Hat man in den zu heizenden Räumen eines Hauses nicht Platz für den Ofen, will man einen solchen zu dem sonstigen Inhalte des Raumes ästhetisch nicht passend finden, oder muss man der Bewohner wegen Anstand nehmen, einen Ofen in den Raum zu placiren (Gefängnisse); gedenkt man dabei, bei einer grossen Feuerung weniger Wärmeverlust durch erhitzte und ungenützt davon gehende Feuerluft und durch unverzehrten Rauch zu erfahren, als bei vielen kleinen (wenn auch gut construirten) Feuerungen (— eine Voraussetzung, die nach Karmarsch wahrscheinlich nicht richtig —): so kann man entweder einen Theil eines Rohrs erhitzen, dessen inneres höheres Ende in den zu heizenden Raum mündet, während das äussere mit der kühlen äusseren Luft zusammentrifft[1]), oder, was gewöhnlicher, man bringt in dem Kellergeschoss des Hauses einen oder mehrere grosse Oefen an, umgiebt dieselben mit einem gemauerten Mantel, erhitzt die dazwischen befindliche Luft und verbindet den Mantelraum durch Röhrenleitungen mit den zu heizenden Räumen. Dem Ofen giebt man nach der allgemeinen Regel Züge innerhalb oder ausserhalb. Ist dabei der Mantelraum ausser an der Luftableitungsstelle noch an einer andern, an seiner Basis (spaltenförmig oder in runder Form mit Schliessschiebern) vielfach durchbohrt, so wird die aufsteigende warme Luft kühle und frische von ausserhalb des Mantels aspiriren. Wird die untere Schicht des Mantelraumes mit der unteren des zu heizenden Raumes durch ein Rohr in Verbindung gesetzt, so circulirt die Luft zwischen beiden.

---

[1]) Hierbei wird man selbstredend das Rohr nicht ein Mal einfach durch das Feuer leiten, sondern in mehrfachen Schichten sich durch den Ofen ziehen lassen, und hierbei kann man wieder darauf Rücksicht nehmen, dass der unterste Theil des Rohrverlaufs schwächer erhitzt werde als der obere, damit die Luft in diesem noch alle ihr dargebotene Wärme aufzunehmen vermöge; die letztere Rücksicht macht eine besondere Construktion der Feuerstätte (*cylindrischer vertikaler Feuermantel*) nöthig.

Man kann auch, wie es geschehen ist, das Ofenfeuer selbst zum Aspirator für die Zimmerluft machen, wenn man unter dem Rost des Feuerraumes eine Communication mit dem Raume des zu heizenden Zimmers herstellt, so dass die Luft aus diesem dem Feuer zuströmt [1]). Ersichtlich wird hierbei, da diese Luft etwas wärmer ist als die äussere, dem Feuer die Abkühlung durch das Zuströmen der letztern allein erspart. Meist wird das Feuer direkt durch äussere Luft gespeist.

Vom Materiale des Ofens, von dem der Leitungsröhren, vom Abstande des Mantels der Heizkammer vom Ofen, von den Umgebungen dieser, event. von der Art des Heizens wird die Wärmemenge, die längere oder kürzere Zeit, in welcher diese auftritt, die Beschaffenheit der Luft hinsichtlich ihrer Hygroskopicität und Reinheit von verbranntem Staube abhangen. Karmarsch will den Zwischenraum zwischen Ofen und Heizkammerwand 3—4 Zoll, den der Ofendecke vom Kammergewölbe 3—4 Fuss, um nicht durch zu grosse Kammer die Luft zu sehr abzukühlen. Wenn die Luftheizungen allgemein in dem Rufe stehen, die Luft übermässig trocken zu machen, so ist dies ganz unzweifelhaft ein Vorwurf, der, gerecht wie er für die gewöhnlichen Methoden ist, dennoch den Modus im Allgemeinen nicht treffen kann. Ob der zur Gluth gebrachte Ofen der Luftheizungen im Zimmer oder in der Heizkammer steht, ist ganz gleich, wenn beide communiciren; die Sachlage wird selbstredend auch nicht geändert werden, wenn statt des eisernen ein thönerner Ofen zur Gluth oder überhaupt zu hoch geheizt wird, aber der unangenehme Effekt wird sich natürlich bei eisernem Ofen constanter als bei thönernem einstellen. Die Temperatur der durch Luftheizung erwärmten Räume ist auch überhaupt durchschnittlich etwas höher als bei anderen Heizsystemen, und schon deshalb muss die erstere austrocknender wirken; die Erwärmung der Zimmer geht bei dem Luftheizsysteme meist auch mehr plötzlich als allmälig vor sich, und bevor die eingeströmten heissen Schichten Zeit gewonnen haben, sich mit den vorhandenen in der Temperatur und dem Wassergehalte auszugleichen, ziehen sie sich Wasser aus ihrer Nähe an. Das Remedium gegen die Nachtheile der Luftheizung ist in den oben gegebenen Andeutungen enthalten: bei Eisenöfen ein fortwährendes, schwaches Feuern, bei Thonöfen ein einmaliges Heizen für einige Stunden, doch nur bis zu einem gewissen Wärmegrade des Ofens. Es springt dabei in die Augen, dass die Zahl der von einem so geheizten Luftheizungsofen zu erwärmenden Zimmer nur eine beschränkte sein kann, und dass man sich bei jedem Nachtheile beruhigen muss, wenn man, um viele Zimmer durch einen Ofen zu heizen, die Luft in der Heizkammer unstatthaft erhitzt. Es ist kaum zu erwarten, dass man bei solchem zweckmässigen Betriebe der Luftheizung ökonomisch besser fahren werde, als wenn man jedes

---

[1]) Bei ungenügender Construction tritt bei dieser Einrichtung leicht Rauch in die Zimmer, ein Uebelstand, der bei der Anlage von dergleichen Heizungen nie ausser Acht zu lassen ist, wo es sich um öffentliche Gebäude handelt.

Zimmer mit seinem Ofen versieht; aber hygienisch besser als bei dem gewöhnlichen Betriebe der Luftheizungen wird man jedenfalls daran sein, und deshalb dürfte in öffentlichen Gebäuden die eben gegebene Auffassung die allein zulässige sein, wenn Luftheizung zur Wirksamkeit kommen soll.

Dieser Heizungsmodus macht noch eine andere Rücksicht nöthig. Die Oeffnungen, aus welchen die erwärmte Luft in den Zimmerraum tritt, befinden sich meist 3—4 Fuss über dem Fussboden; es erscheint nun zweckmässiger, dieselben entweder ganz in die Dielenebene oder nur einige Zoll über diese zu legen, wenn man für den ersteren Fall Aufwirbeln des Staubes vermeiden will. — Die Oeffnungen erhalten ein durchbrochenes Gitter und einen Schieber.

Ausser den oben angegebenen hygienischen Missständen hat die Luftheizung noch mechanische, welche in der so entschiedenen Neigung der erwärmten Luft, nur vertikal aufzusteigen, ihre Ursache haben; auch sollen nach Karmarsch durch die Richtung des Windes leicht Störungen in der regelmässigen Wirkung des Systems eintreten.

Durch das Streben, zu sparen, oder durch andere Umstände bedingt, wird die Heizung einer ganzen Anzahl von Räumen von einem Ofen aus auch als Wasserheizung betrieben. In einem Kessel erhitzt, steigt das Wasser desselben in einer vertikalen Röhre auf, um in einer anderen als Wärmeapparat dienenden und mit der ersten in unmittelbarer Continuität befindlichen durch die Zimmer zu strömen, sich dabei abzukühlen und wieder zum Grunde des Kessels zurückzusinken. In ihrem Verlaufe zieht sich die zurückkehrende Röhre einfach oder in mehrfachen Windungen durch die zu heizenden Räume. Es sind dabei Vorkehrungen getroffen, den Gasen, die sich aus dem erhitzten Wasser entwickeln, einen Ausweg aus dem sonst geschlossenen Röhrensysteme zu sichern. Tomlinson unterscheidet nach der Temperatur des Wassers zwei verschiedene Hauptformen der Heizung durch warmes Wasser. In der ersten Form befindet sich das Wasser unter oder auf dem Siedepunkte. In diesem Falle steigen die Röhren zu keiner beträchtlichen Höhe über den Kessel auf, die Steigeröhre heizt. Der Apparat braucht nicht besonders fest zu sein. Der Kessel ist offen, — dann wirkt die Wasserröhre als Heber, — oder geschlossen. Bei der zweiten Form (Perkins) wird das Wasser zu 350° F. (= 176° C.) und darüber erhitzt, strebt immer darnach, als Dampf hervorzubrechen, übt dabei einen 70 Pfund und mehr auf den Quadratzoll betragenden Druck und verlangt daher grosse Festigkeit des Apparats. Während bei dem ersten Systeme dünne Kupferröhren genügen, ist hier das Rohr sehr dick und eisern; auch den Kessel vertritt ein vielgewundenes solches Rohr, das übrigens geschmiedetes Eisen ist. — In manchen Einrichtungen mündet das Steigerohr oben in eine offene Cisterne, und die Wärmeröhren gehen vom Boden der letztern aus. Weiches Wasser ist immer

dem harten, das Kalkkrusten absetzt, vorzuziehen. Wenn der Apparat im Winter ausser Gebrauch ist, muss derselbe entleert werden, damit das Wasser beim Frieren die Röhren nicht sprenge. Da Oel bei höherer Temperatur dick, zähe und zuletzt ganz gelatinös wird, ist dasselbe ungeeignet, das Wasser zu substituiren, wie man des höheren Siedepunktes des erstern wegen beabsichtigte. Die Perkins'sche Form verlangt für die bedeutende Expansion des Wassers eine besondere Vorrichtung (Expansionsröhre) auf dem höchsten Punkte des Apparats; Hood rieth, der Sicherheit wegen die Expansionsröhre nicht hermetisch, sondern nur durch ein angemessen beschwertes Ventil zu verschliessen. Im Falle des Berstens soll dieser Apparat nur durch einen verhältnissmässig unbedeutenden Strahl heissen Wassers bedrohen. — Wie bei allen künstlichen Heizanlagen eine vorherige Prüfung überhaupt, ist es bei der Perkins'schen speciell nöthig, dass die Röhren jede einzeln vor dem Gebrauche geprüft werden. Selbstredend kann das Heizrohr, gleichviel ob es einfach oder mehrfach gewunden ist, in sehr verschiedener Weise im Zimmer placirt werden: vorherrschend ist wohl der Modus, das Rohr in oder vielmehr unter die Ebene der Dielen zu legen, und über demselben statt der Diele ein durchlöchertes Metallblatt anzubringen. Die Erwärmung der Räume geschieht, wie man sieht, sehr allmälig; fortwährendes Heizen des Wasserkessels ist natürlich erforderlich.

Die Wasserheizung mit schwächerem Druck ist, bei uns wenigstens, jetzt das am meisten in Gebrauch gezogene künstliche Heizungssystem, und hat hygienisch nur dadurch üble Bedeutung, dass bei eintretenden Undichten von Röhrenverbindungen, Beschädigungen der Röhren selbst und des Kessels sofort event. eine ganze Reihe von Räumen oder das ganze Haus keine Heizung haben; ein Uebelstand, der freilich mehr oder weniger alle Heizsysteme trifft, bei welchen für viele Räume Wärme nur an einem Orte producirt wird. Die Wasserheizungen leiden aber erfahrungsgemäss viel an Undichten. Ein fernerer Uebelstand derselben ist die Oxydation der Hähne, welche sich an den Röhren befinden, um die Circulation des Wassers in Räumen, die temporär nicht geheizt werden sollen, abzuschliessen. In einer mir bekannten Wasserheizung hat man mit diesem Uebelstande so viel zu kämpfen gehabt, dass man statt der Hähne äusserst theure Ventilvorkehrungen hat in Gebrauch ziehen müssen. Die vielfachen Reparaturen und die grossen Kosten der ursprünglichen Anlage machen es zweifelhaft, ob diese Heizungsart je ökonomischer als die bei uns gewöhnliche ist; dieselbe dürfte deshalb, und weil sie auch in Zellengefängnissen durch Einzelöfen dürfte ersetzt werden können, ohne das Haus zu gefährden, keine besonders glänzende Zukunft haben, wenn den oben angeführten Uebelständen nicht abgeholfen wird.

Dieselben Uebelstände müssen sich auch dann geltend machen, wenn das Wasser als Dampf in einem Heizröhrensystem circulirt. Man scheint bei uns die Dampfheizung nicht in Gebrauch zu ziehen, und auch in England, von woher sie ursprünglich ausgegangen (James

Watt im Winter 1784/85, später Hoyle, Green und Boulton), ist dieselbe durch die Warmwassersysteme vollständig verdrängt worden. In Anstalten, wo mit einer Hochdruckdampfmaschine gearbeitet wird, ist das Dampfheizsystem freilich ökonomisch, für Wohnhäuser u. dgl. ist es wegen der Schwierigkeit und Kosten der Beaufsichtigung und wegen der vielen Reparaturen, die sich an den immer complicirten Apparat knüpfen, und welche die Heizung oft auf lange suspendiren, unbrauchbar. Es stehen der Anwendung des Systems noch manche andere Uebelstände entgegen, auf welche ich jedoch nicht weiter eingehe.

Nachdem sonach für jetzt noch kaum zu sagen ist, ob die Wasser- und Wasserdampfheizung, Alles in Betracht gezogen, wirklich billige Heizsysteme sind; nachdem alle sogenannten künstlichen Heizungssysteme mit Uebelständen verknüpft sind, deren Abwesenheit bei der Heizung durch für jedes Zimmer separate, oder nur zwei Räume gleichzeitig bedienende Oefen gern mit einem Ausfall an Heizwerth bezahlt wird: erscheint es für alle Gebäude, deren temporäre oder bleibende Insassen man nicht der Eventualität aussetzen will oder darf, mitten im Winter tagelang keine Heizung zu haben, gerathen, sich so lange noch an das alte Heizsystem zu halten, bis die Erfindung die Uebelstände der neuen gehoben haben wird. Krankenhäuser, Schulen, Gefängnisse, öffentliche Institute anderer Art, welche im Winter keinen Tag der Heizung entbehren können, wird man in Breiten mit strengen Wintern deshalb nicht füglich anders als ganz auf die alte Manier mit separaten Thonöfen heizen können. Für Kirchen, Theater, andere Gebäude, in welchen das Publikum nur eine kürzere Zeit verweilt, ist in der That ein System wie die Thonöfen nicht ökonomisch, und auch nicht erforderlich: hier findet die Heizung mit eisernem Ofen ihre Stelle, gleichviel ob dieser sich als separate Luftheizung in einer besonderen Heizkammer oder, umwehrt, in dem zu erwärmenden Raume selbst befindet. Im letztern Falle wird man an dem Eisenofen gern einen Mantel sehen, der Diejenigen, welche sich in seiner Nähe befinden, vor den lästigen (und event. gefährlichen Gluthstrahlen des Ofens schützt; der Mantel kann Eisenblech sein, muss unten auf dem Fussboden aufstehen, damit die Füsse der Umstehenden nicht von kaltem Zuge getroffen werden, oben durchlöchert und im Ganzen von der Ofenwand 4—8 Zoll entfernt sein.

Der oben *ad* d aufgestellten Forderung vermögen die Ingenieure, welche künstliche Heizsysteme einrichten, ohne allen medizinischen Beirath zu genügen; auch liegt es für dieselben nicht so fern, bei ihren desfallsigen Berechnungen, die freilich manches Schwankende haben, auf richtige Temperaturhöhen hinzuzielen. Die Forderungen der gewöhnlichen Zimmer oder grosser Säle an Ofenvolumen bedürfen eben so wenig unserer Feststellung. Die sanitätspolizeiliche Re-

vision von Staatsanstalten wird sich jedoch durch das Thermometer überzeugen, ob die Grösse des Heizapparats ausreichend ist, bei strenger Kälte im Zimmer eine Temperatur von mindestens 12° R. zu unterhalten [1]).

Der Punkt *ad* e interessirt uns in so fern, als wir alle Kochvorkehrungen am Heizofen für unzweckmässig halten müssen, welchen nicht ein Mittel beigegeben ist, die durch das Kochen verderbte Luft in frische Ventilation zu setzen. Neuere Küchen- und Stubenkochöfen haben dergleichen in einer mit dem Rauchrohre communicirenden, beliebig zu öffnenden Abzugsröhre.

Vgl. auch den Artikel „Luft“.

Hörner und Hufe.

Hörner und Hufe können möglicherweise die Uebertragung ansteckender Thierkrankheiten auf Menschen und Thiere vermitteln; der trockne Zustand aber, in welchem sie im Handel vorkommen, die lange Zeit, die zwischen dem Tode des Thieres und dem Versenden der genannten Gebilde meist verfliesst, (die erst zu grossen Massen angesammelt werden und in dieser Frist die Kraft ihrer Contagien

---

[1]) Dem Effekte der Heizung widersprechen fortwährend die Abkühlung, welche die erwärmte Luft an den Wänden, der Decke, den Fenstern, Thüren und Fussböden erfährt, und die in ihrer Mächtigkeit freilich nicht genauer bestimmte Strömung, welche durch die Undichten der Fenster- und Thürverschlüsse hindurch stattfindet. Die Architekten besitzen, um den Flächengehalt der Heizflächen bei Heizapparaten wenigstens approximativ bestimmen zu können, Zahlen über diese Abkühlungsfaktoren, von welchen ich unter Erwähnung der Munke'schen jedoch nur die folgenden gebe: Arnott veranschlagt die durch ein gewöhnliches Fenster passirende Luft auf 6 Kubikfuss per Minute (?). Tomlinson giebt nach Hood an, dass ein Quadratfuss Glas (des Fensters) 1,279 Kubikfuss Luft um so viel Grade (F.) per Minute abkühlt, als die innere Temperatur des Raumes die äussere übersteigt. Die Luftmenge, welche in gewöhnlichen Wohnräumen und öffentlichen Gebäuden per Minute erwärmt werden muss, müsse 3½ Kubikfuss für jede einzelne Person und 1¼ Kubikfuss für jeden Quadratfuss Glas betragen. Für Kirchen und andere weite öffentliche Räume, in welchen viele Menschen zusammenkommen, die für sich schon viel Wärme produciren, ist eine kleinere Heizfläche genügend. Die Temperatur, auf welche die Luft zu bringen ist, braucht nur 55—58° F. (= 12—14° C.) zu betragen, und ist hier die allgemeine Regel, den Kubikgehalt des Raumes mit 200 zu theilen; der Quotient wird die Anzahl laufende Fuss an 4zölliger Wasserheizröhre angeben. — Wie dem Wärmeverluste in den Zimmern durch Doppelfenster, Doppelthüren, Teppiche, Tapeten entgegengewirkt *wird, ist bekannt und hier nicht weiter* von Interesse.

durch Ventilation oder durch Verwesung der eingetrockneten anhangenden Säfte und Weichtheile einbüssen,) macht die Vermittlung jener Uebertragung beim Handel unwahrscheinlich. Ersichtlich sind die (übrigens verschiednen Industriezweigen angehörenden) Arbeiter, welche mit frischen Hörnern oder Hufen zu thun haben, am meisten exponirt; gleichwohl sind Ansteckungen auch von solchen, meines Wissens, nicht bekannt geworden. Trotzdem ist es ganz sachgemäss, und andererseits auch ohne erhebliche Störung der Industrie auszuführen, wenn der Export von Hufen und Hörnern (die bekanntlich ausser zu den gewöhnlichen Drechslergegenständen und Kämmen u. dgl. noch zur Bereitung des Salmiaks und des Blutlaugensalzes Verwendung finden) beim Ausbruche ansteckender Seuchen behindert und dies so lange eingehalten wird, bis diese Gebilde präsumtiv Zeit genug gehabt haben, ihre Contagiosität zu verlieren, d. i. ungefähr 4—6 Wochen nach dem Aufhören der Seuche. Vgl. auch „Veterinärpolizei". Die Hörner- und Huflager bei den Händlern gehören ganz unter die Kategorie der Knochenspeicher (s. „Knochenindustrie"); besonders die Hufe stinken sehr lange und heftig, der vielen Weichtheile wegen, die faulend ihnen anhangen.

Hinsichtlich der Hornarbeiten ist hier noch das Färben der Hornwaaren zu erwähnen. Es wird bei dieser zur Nachahmung theils des Schildpatts, theils des Büffelhorns unternommenen Arbeit das Horn zu ersterem Zwecke mit verdünnter Salpetersäure, dann mit einer Mischung von Soda, Aetzkalk und Bleiweiss vorgebeizt, zuletzt mit Rothholznatronlauge ausgefärbt; zum Schwarzfärben (Büffelhornimitation) bedient man sich entweder eines Breies von Mennige, Kalkhydrat und Wasser, in welchen die Waare gelegt wird, oder der Bildung von Schwefelquecksilber durch Einlegen der Waaren erst in eine salpetersaure Quecksilberoxydullösung, und darauf in eine Lösung von Schwefelkalium (Karmarsch und Heeren). Kammmacher und Horndrechsler gehören hiernach zu denjenigen Arbeitern, die zweckmässig in ihrem Gesellenexamen auf ihre Bekanntschaft mit den giftigen Eigenschaften der vorgenannten Stoffe zu prüfen sein werden. (Vgl. „Arbeit".)

Hutfabrikation.[1]

Es ist mehr die zu den verschiedensten Waaren bestimmte Filzfabrikation und das Färben, als die Herstellung der Hüte als solche, welche die Hutfabriken unter den Ressort der Sanitätspolizei bringt. Da man jedoch die Filzfabriken gewöhnlich, weil sie auch Hüte herstellen, Hutfabriken nennt, so habe ich dem Artikel den obi-

[1] Der Artikel zieht nur die Filzhutfabrikation in Betracht und lässt die der Stroh-, Seidenvelpel- und die verschiedenen anderartigen Damen-

gen Namen gegeben. Ich habe in dem Artikel „Haare der Thiere“ schon von einem Theile der Bearbeitung gesprochen, welche die zur Filzbereitung verwendeten Haare (Hasen-, Biber-, Kaninchen-, Lammwoll-, Fischotterhaare zu Hüten, „Kälberhaare“ und Wolle zu Filzschuhen, Filztrichtern, Filzsohlen u. dgl.) erfahren: dem Waschen der Gerberhaare, dem Beizen, Bürsten und Schneiden der feineren, dem „Fachen“ beider. Wenn zur Herstellung eines Filzes, wie zu den gröberen Sorten, eine Mischung von Wolle und Kuhhaaren genommen wird, geht jeder weiteren Bearbeitung das innige Mischen der beiden Haarsorten untereinander voran. Ich kann nicht genau sagen, ob dies Mischen in allen Fabriken auf die Weise vorgenommen wird, welche die von mir besuchten (grossen) einhielten. Der Hauptsache nach aber muss es überall gleich vorgenommen werden. Die beiden Haararten kommen in eine grosse, sich um eine horizontale Axe drehende, mit feinem Draht verschlossene Trommel, deren schnelle Bewegung unter Staubabscheidung die erste Mengung bewirkt. Dann kommt die Mischung zur „Klärung“ auf zwei besondere Vorkehrungen, die den Streckmaschinen der Baumwollenmanufakturen ähnlich sind und wirken. Bei beiden Proceduren staubt es so, dass man in diesen Theilen der Fabrik keinen nichtstaubbedeckten Gegenstand findet. Das Gemenge kommt dann entweder unter den Fachbogen, oder unter die Fachmaschine. Die dauernde und feste Verfilzung der Haare beginnt mit dem Fachsiebe und endet mit dem Walken. Technologisches Grundprincip der Hauptarbeit ist dabei: Drücken der Haare unter gleichzeitiger Einwirkung nasser Wärme, und Unterstützung durch eine saure Flüssigkeit. Es folgt hieraus, dass ein geheizter Kessel die saure Flüssigkeit während der Arbeit warm halte, dass die durch das Fachsieb und durch Händedruck vorläufig zusammengedrängten, aus dem Rohesten geformten Filze während des weiteren Bearbeitens häufig in die saure, heisse Flüssigkeit getaucht werden, und dass bei der Arbeit die Haut der Hände des Arbeiters mit der Flüssigkeit fortwährend benetzt ist. Die Säure der „Walkbeize“ ist entweder Essigsäure (wenn essigsaure Bierhefen in das Wasser des Kessels kommen) oder Schwefelsäure in starker Verdünnung. Die Flüssigkeit siedet, und, da sie schwefelsauer, resp. essigsauer ist, nimmt sie auch manchmal Kupfer auf, wenn die Verzinnung am Kessel schadhaft wird. Gewisse Filze werden vor dem Walken erst noch in Lauge gekocht. Das Walken geschieht

hüte ausserhalb seiner Grenzen. Die Strohhutfabrikation, so weit ich dieselbe aus vielfacher Anschauung kenne, hat kein besonderes hygienisches Interesse, wohl nicht einmal das Färben des Strohes. Ob das Bleichen in manchen Fabriken nicht ein solches einschliesse, kann man nicht sagen, weil die betreffenden Proceduren noch sehr geheim gehalten werden, wie auch vielfach das Färben. Blosses Schwefeln genügt nicht zum Bleichen der Strohwaaren. Die Fabrikation der sogenannten (Herren-) Seidenhüte scheint auch *keine besondere hygienische Bedeutung zu haben.*

übrigens unter häufigem und mechanisch unterstütztem Andrücken des Filzes an die Walktafel, einen festen Bohlenrahmen, der sich (für jeden Arbeiter eine Abtheilung) um den siedenden Kessel herumzieht, dessen Dämpfe somit den Arbeitern sehr lästig werden. Der letzte Akt des Walkens ist die Bearbeitung des Filzes mit der Walkbürste, einer kurzhaarigen Bürste, deren Führung keinen ganz geringen Kraftaufwand erfordert. Auch das Formen der Filze wird mit Hülfe der Walkbeize vorgenommen. Das Walken eines Hutes braucht ungefähr 3 bis 5 Stunden Zeit, die weiteren Operationen des Formens weniger, aber während dieser ganzen Zeit dampft der Beizenkessel. — Der fertig geformte Filz wird durch das Streichbrett und die Bürste mit kaltem Wasser von der Beize befreit und nachgeplättet, und nun zunächst gefärbt. Die Farbenbrühe für schwarz ist aus Campecheholz, Sumach, Eisenvitriol, Weinstein und Grünspan zusammengesetzt, und wird im Kessel in einer dem Sieden nahen Temperatur gehalten. In dasselbe kommen die etwas aufgerauhten Filze, um unter öfterem Umlegen einige Stunden in derselben zu verweilen, und dann an die Luft gelegt zu werden. Nach dem Färben werden die Filze in kaltem Wasser ausgewaschen, in warmem Raume getrocknet und weiteren Proceduren unterworfen, die für uns ohne besonderes Interesse sind, das manchmal stattfindende Ausklopfen der getrockneten und gefärbten Filze ausgenommen, welches Wolken von Farbstaub und Haarspitzen in die Luft schickt.

Die Hutfabriken haben somit flüssige Abgänge: die Ueberbleibsel der kupferhaltigen Farbebrühe, die der event. kupferhaltigen Walkbeize, und der Lauge; an dem durch die ersten gefärbten Rinnsteininhalte erkennt man in kleinen Städten vielfach die Nähe der Hutmacherwerkstätten. Es würde sich gleichwohl hierdurch gerade keine besondere Bedeutsamkeit der Hutfabriken für die öffentliche Gesundheit oder das Wohlbehagen der Nachbarschaft herausstellen. Wohl aber ist dies hinsichtlich des letztern der Fall, wenn man die grossen und vielfach übel riechenden Dampfmassen sieht, die aus den Fenstern des Walkraumes entweichen. Bei starkem Betriebe können diese Dämpfe in der That sehr lästig werden, und die Entfernung der Werkstatt aus der Mitte der Stadt nach einem entlegenen Orte bedingen, wenn dem Uebelstande nicht auf mechanische Weise (Ableiten der Dämpfe in den Schornstein) abgeholfen wird. Der Einfluss der Arbeit auf die Hände, die Augen und das Allgemeinbefinden der Arbeiter, vom Haarstaube abgesehen, ergiebt sich aus dem Obigen von selbst; es wird gleichwohl nur über Leiden an den Händen geklagt. Die Lehrlinge besonders leiden in der Hohlhand und an den Fingerspitzen an Excoriationen und chronischen Entzündungen, die jedoch mit der Zeit schwinden.

Der Staub der Mischungstrommel und der Klärmaschinen ist den Arbeitern sehr lästig, ohne dass ich jedoch Gelegenheit gefunden, wirkliche Beschädigungen durch denselben festzustellen. Die Trommel könnte durch eine Umkleidung ihres Drahtgewebes mit einem

dichten Stoffe am Stauben verhindert werden; dies ist aber deshalb nicht ausführbar, weil dem Abziehen des Staubes aus der Mischung kein Hinderniss entgegengesetzt werden kann.

Einer Einschränkung Betreffs der Einrichtung unterliegen in Preussen die Hutfabriken nicht.

I.

Irrenwesen.

Das Interesse der Verwaltung an den Irren bewegt sich a) um diejenigen Ursachen ihrer Erkrankung, welche innerhalb der Tragweite staatlicher Einwirkung liegen; b) um die Heilung der Irren; c) um die Verhütung von Beschädigungen, ihrer selbst und Anderer durch dieselben. Wenn sich hierin das Interesse der medizinischen Polizei erschöpft, so wird der Theil der Verwaltung, welcher die persönliche Freiheit schützt, noch dafür sorgen, dass kein Gesunder den Bestimmungen des Irrenwesens unterliege, mag er ein vom Irsinn Genesener oder überhaupt nicht Irrgewesener sein.

Die Zahlen der Erkrankung an Irrsinn sind unzweifelhaft durch eine unabsehbar grosse Reihe von Ursachen bedingt, die theils (und vorwaltend) allgemein menschlichen Charakter haben und dann mit der Individualität zusammenfallen, theils in lokalen (d. i. nationalen, confessionellen, socialen und geographischen) Verhältnissen gegeben sind. In wiefern der Staat auf einzelne dieser Ursachen einigen Einfluss besitzt, vermag er die durch sie bedingten Erkrankungen auch zu beeinflussen. Jene (anscheinend oder wirklich) einigermaassen in der Tragweite der Staatsthätigkeit liegenden Ursachen sind: die Onanie, die religiöse Schwärmerei, der Industrialismus, die Trunksucht, die Fortpflanzung des Irrsinns durch Heirathen von Familien unter einander, welche erbliche Disposition zu der Krankheit haben; vielleicht auch die Heirathen zu naher Verwandter. Nur die Onanie der Jugend, die sich in den Schulen und Erziehungshäusern befindet, kann Angriffsobjekt des Staates sein. Gegen die der Gefängnisse vermögen wir so wenig, als gegen die der Erwachsenen überhaupt. Gegen jene aber giebt es kein anderes Mittel, als die Aufklärung über die Folgen des Uebels und die Verekelung desselben bei den Befallenen. Das Mittel ist dasselbe bei Mädchen wie bei Knaben. Man hat es oft in Vorschlag gebracht und eben *so oft verworfen. Es handelt sich bei* demselben, da an eine sichere

Entdeckung des Uebels bei den Befallenen gar nicht zu denken ist, darum, ob man Knaben und Mädchen eines gewissen Alters, die möglicher- oder wahrscheinlicherweise noch völlig unschuldig sind, von der Onanie, der äffischen Entwürdigung und den Folgen derselben sprechen dürfe; ob man durch die Mittheilung nicht Die gefährde, welche sich bis dahin in keiner Gefahr befunden haben, und ob es, abgesehen davon, gerathen erscheine, das harmlose Kind in die schmutzigsten Geheimnisse des Lebens einzuweihen. Ich glaube nicht, dass die verschiedenen Parteien dieses Gebiets je Frieden schliessen werden; ich aber bin fest davon überzeugt, dass ein junger Mensch (Knabe oder Mädchen) über den Schmutz des Lebens zweckmässiger durch den Ernst des Lehrers oder Vaters, als durch die frivole Gelegenheit des Lebens selbst, vor welcher ihn keine Macht der Erde ausreichend zu bewahren vermag, unterrichtet werde, dass es auch den zartesten Blüthen der Jugend den Schmelz nicht raubt, wenn sie von der Existenz eines ekelhaften Uebels weiss, dass sehr häufig die harmloseste, unschuldigste Form bei Knaben und Mädchen tief von Onanie unterwühlt ist, dass es endlich kein besseres, überhaupt kein anderes Mittel gegen das Uebel für die geistig regeren Stände oder Individualitäten giebt. Man kann fragen, ob es nicht in die Rechte der Eltern eingreifen heisst, wenn man dem Kinde Mittheilungen der besprochnen Art macht; man wird behaupten, dass die Eltern das Recht besässen, sich dergleichen zu verbitten: man kann sicher sein, dass dies in Tausenden von Fällen eintreten würde, sobald der Staat sich anschickte, die Kinder über das qu. Thema aufzuklären. Ich würde mich dadurch nicht abhalten lassen, nach meiner Ueberzeugung zu handeln, aber die Mehrzahl der Regierungen wird keine Gewalt üben wollen, auch wenn sie meine Ueberzeugung im Allgemeinen theilt. Alles Andere aber, was bis jetzt gegen die Onanie der Schulen versucht worden, hat nicht viel Erfolg gehabt: die Gymnastik, das Baden, das Entfernen der Onanisten und andere Mittel.

Das Verhüten der religiösen Schwärmerei bedarf keiner besonderen Erörterung. Die Thätigkeit des Staates gegen das Hazardspiel auf dem Gebiete der Industrie ist eine sehr beschränkte; ihre Betrachtung kann hier nicht stattfinden. Etwas kräftiger kann der Staat die Zahl der Trunkenbolde beeinflussen (s. „Branntwein“ und „Bier“). Nur sehr entfernt und mittelbar kann man gegen die beiden letzten obengenannten Ursachen wirken, wenn immerhin auch die vorletzte stellenweise zu ernsten Maassregeln aufzufordern scheint, wie auf den Faröerinseln, wo das traurige Verhältniss der Irren zu den Einwohnern (1 : 110) fast unzweifelhaft auf das ausschliessliche Heirathen disponirter Familien untereinander zu beziehen ist.

Die genannten Ursachen und eine Anzahl anderer, deren Wirksamkeit in noch tieferes, unzugänglicheres Dunkel gehüllt ist, bedingen die Zahlen der Irrsinnserkrankungen. Die Statistik dieser Zahlen ist so ärmlich, dass von ihrer Benutzung zu wissenschaftlichen *Zwecken noch gar nicht* die Rede sein kann; ja nicht einmal zu rein

administrativen Zwecken besitzen wir Irrenzahlen überall da, wo wir sie brauchen. Es kann nicht geleugnet werden, dass zuverlässige Irrenzahlen äusserst schwer zu erheben sind, dass zumal das Rubrum der blödsinnigen Kinder ein sehr unsicheres ist: aber diese Schwierigkeiten und Uebelstände können keine Verwaltung davon dispensiren, möglichst zuverlässige Zahlen zu erwerben. Für sehr volkreiche Städte häufen sich die Schwierigkeiten, aber die grossen Städte bilden in Deutschland keinen so wesentlichen Theil der Bevölkerung, dass die Gesammtzahlen nicht mindestens für die Zwecke der Verwaltung verwendbar sein sollten. Die kleineren Staaten haben vielfach vollständige Irrenstatistiken, die grossen, wie Preussen, leider keine umfassenden. — Die Zahlen jener stimmen so gut untereinander, dass an erhebliche Fehler bei der Erhebung derselben gar nicht gedacht werden kann. So ergab die neueste Irrenzählung (1856)

im Königreich Hannover[1])	das Verhältniss	von	1	Irren	zu	590 Einw.,
in Hessen-Darmstadt[2]) (1854)	„	„	1	„	„	524 „
in Baden[3]) (1854) das	„	„	1	„	„	509 „
in Braunschweig[4]) (1842) „	„	„	1	„	„	539 „
„ „ (1852) „	„	„	1	„	„	557 „
in Oldenburg[5]) (1845)	„	„	1	„	„	545 „
in Anhalt-Cöthen (1850)	„	„	1	„	„	450 „

Von dem für Deutschland wahrscheinlich richtigen Verhältnisse von pp. 1 : 500 divergiren die Zahlen anderer Länder, in welchen die Zählung wahrscheinlich nicht ganz zuverlässig sein dürfte, wesentlicher, als dass man dies auf nationale und dergleichen andere Verschiedenheiten schieben könnte. So ergab die Irrenzählung in Belgien pro 1842 für das ganze Land das Verhältniss von 1 : 961[6]), und nur in dem Distrikte von Antwerpen und Westflandern nähern sich die Zahlen den deutschen, in resp. 1 : 721 und 1 : 742, wogegen von Luxemburg 1 : 2551 angegeben wird. In Frankreich betrug 1851 das Verhältniss 1 : 795[6]). Für England und Wales soll pro 1847 das Verhältniss 1 : 1120, in Schottland 1 : 1150, in Irland 1 : 2187 betragen haben; in Norwegen 1 : 596.

Vielfach behauptet man, dass die Zahl der Irren sich in der neueren Zeit vermehrt habe: in der That haben unsere gesellschaftlichen Verhältnisse in den letzten 20 Jahren so wesentliche Veränderungen erfahren, so viel ist mehr als früher spekulirt worden, so viele Ent-

[1]) Allgem. Zeitschrift für Psychiatrie etc. von Heinrich Laehr. B. XV. Istes Heft.

[2]) Correspondenz-Blatt der deutschen Gesellschaft für Psychiatrie vom 1. September 1854. Ich habe die Cretinenzahl nicht mit verrechnet.

[3]) Ibid. In dieser Zahl sind auch die Cretinen enthalten. (Corresp.-Bl. vom 15. Juli 1854.)

[4]) Ibid. vom 1. Juli 1854.

[5]) Dr. Kelp in der Zeitschrift für Psychiatrie. IV. S. 585 ff.

[6]) *Boudin, Traité de Géographie etc. T. II. p. 297 squ.*

täuschungen, so viel plötzliche Vermögensveränderungen, so viel tief Veränderungen unserer Lebensweise (vermehrtes Nachtreisen, schnelles Durchfliegen grosser Strecken, Participiren der Mittelstände a den Zerstreuungen des Reisens, massenhafte Uebersiedelungen in di grossen Städte) sind vorgekommen, dass eine Veränderung der Irrenzahlenverhältnisse fast als Nothwendigkeit erscheint; ob dies gerade eine ad pejus sei, dürfte erst noch zu beweisen sein, da ersichtlich die Umformungen unseres Lebens durch die neueren Industrieverhältnisse auch sehr günstige Momente einschliessen.

In Ermangelung eigener umfassender Zahlen werden wir uns i Preussen zu administrativen Zwecken nur des Verhältnisses vo 1 : 500 bedienen müssen.

Das eben angegebene Verhältniss von 1 : 500 zeigt, dass die Irre einen sehr namhaften Theil der Gesellschaft bilden, und man kan von vornherein aus diesem Verhältnisse keine grossen Hoffnungen auf die allseitige Realisirung einer guten Irrenpflege schöpfen. — In der That betrug nach Zillner[1]) bei der Annahme des Irrenverhältnisses von 1 : 600 und nach Abzug der Idioten und Cretinen die Zahl der in öffentlichen Anstalten verpflegten Irren Oestreichs doch nur 17 % der Gesammtzahl, und Preussen betreffend schrieb Damerow[2]) für 1850: „es wird gesagt werden müssen, dass in den einzelnen Provinzen ungefähr nur ein Viertel der vorhandenen Irre „nach den statistischen Zählungen und Annahmen untergebracht sei" Man wird dies aber nicht auffallend finden, wenn man weiss, dass di Baukosten für Anstaltsraum pro 1 Irren gewöhnlich auf 1000 Thlr veranschlägt werden.

Die kurative Behandlung der Irren erfordert die Erfüllung einige besondern (bei anderartiger Heilpflege nicht in Betracht kommenden) Bedingungen. a) Die Gefährlichkeit der Irren, die sich hin und wieder gar nicht mit Sicherheit aus ihrem Leiden erschliessen läss und manchmal schon in hohem Grade bei Kranken hervorgetreten ist wo dieselbe selbst von gewandten Irrenärzten nicht vermuthet worden b) die Hülflosigkeit und die unausgesetzte Pflege, die das Irrsein bedingt; c) das Herauskommen aus dem gewohnten Ideenkreise, das be den meisten Formen des Irrsinns geradezu ein Heilmittel ist: all Die einerseits und der Vermögensstand der Mittelklasse und der dürftigen Stände (die doch überall die Regel bilden, und deren Geldmittel nicht zureichen, zu Hause die oben genannten specifischen Bedingungen zu erfüllen,) andererseits bedingen den Hospitalcharakter der Irrenbehandlung und machen die Existenz eines Irrenheilhauses nöthig Es ist in der That eine Irrenheilpflege, die sich auf weitere als di wohlhabendsten Gesellschaftskreise erstrecken soll, undenkbar ohn eine Irrenheilanstalt, und die Heilungen in dieser werden imme die Regel, die ausser dem Hause die seltnen Ausnahmen bilden, wen

[1]) Allgem. Zeitschrift für Psychiatrie von Damerow, Flemming und Roller *Bd. X. S. 296.*

[2]) *Ibid. Bd. IX. S. 335.*

anders das Irrenwesen sich auf erwünschter Stufe der Ordnung befindet. So günstig die in der häuslichen Pflege gegebene Exemtion der Verhüllung des Irrsinns ist, und so sehr erwünscht deshalb dieselbe der Beschädigung des Rufes der Erkrankten vorbeugt: so wenig gern wird man vom Standpunkte einer rigourösen Polizei aus diese Exemtion häufig sehen wollen. In den besten Privathäusern sind die Irren dennoch nicht so gut aufgehoben, als in einer mittleren Irrenheilanstalt, weder bezüglich ihrer eigenen Wohlfahrt, als der Anderer, und es ist andererseits so schwer, zu erfahren, ob in jenen nicht Jemand ohne Grund seiner persönlichen Freiheit beraubt sei. Die schwere Last, welche die Irren ihrer Umgebung sind, ermüdet übrigens auch in den wohlhabenden Ständen die liebevolle Hingebung ihrer Freunde so schnell, dass, wo nur angemessene Irrenheilanstalten zu Gebote stehen, die Kranken doch bald in diese gebracht werden, und von ihnen nur der erste Beginn des Uebels in der Verschwiegenheit des eigenen Hauses verlebt wird. Dies dürfen wir als die Regel ansehen, und wir haben für diese Fälle nur die Angehörigen zu erinnern, dass die Verantwortlichkeit für die von dem Kranken ausgeführten gesetzwidrigen Handlungen dann auf sie übergeht, wenn sie zur Verhinderung von Handlungen dieser Art, die vermuthet werden konnten, nicht das Nöthige gethan haben. Das Bekanntwerden des Leidens tritt übrigens auch bei sorgsamer Verhüllung desselben dem grossen Publikum gegenüber, bei der häuslichen Pflege eines Irren ganz eben so gut ein, als bei der in einer Anstalt, etwas später vielleicht aber mit fast noch grösserer Sicherheit: die angenommenen Wärter schwatzen unfehlbar, während manchmal ein Irrer unter dem Vorwande einer Reise ohne alles Aufsehen in eine Anstalt versetzt werden kann.

Nach dem Vorhergehenden ist also eine Irrenheilanstalt, welche alle Erkrankte aller Vermögensklassen aufzunehmen im Stande ist, das erste Requisit der Irrenpflege. Es ist hierbei von vornherein nichts Stichhaltiges gegen die Etablirung von solchen Anstalten durch Privatärzte[1]) — Privatanstalten — einzuwenden, wenn dieselben auch nur zahlende Kranke aufnehmen. In wiefern Kranke dieser Kategorien eine Einnahmequelle repräsentiren, welche die Ausgaben für die unvermögenden Kranken decken hilft, ist es wohl sehr erwünscht, dass den Gemeinden oder dem Staate, welche eine Anstalt qu. gründen und unterhalten, diese Hülfe zu Theil werde, aber es ist klar, dass in diesem Sachverhältniss ein Recht nicht gegeben ist, die Privatanstalten direkt oder indirekt zu unterdrücken. Dass in denselben allen Bedingungen genau eben so nachgelebt werde, wie

[1]) Von der Concessionirung von Irrenheilanstalten nichtärztlicher Privaten kann gar nicht die Rede sein; die Pflege als unheilbar amtlich bekannter Kranken wird man allein zum Gegenstande solcher Concessionen machen können, vor deren Ertheilung man sich immer von der Zweckmässigkeit *der Anstalt überzeugen und deren Betrieb* man aufmerksam überwachen wird.

in den öffentlichen, ist das Einzige, was die Polizei verlangen ur dass öffentliche Anstalten guter Art überall da angelegt und unte halten werden, wo sie nöthig sind, das Einzige, das die Polizei thu kann, um die Concurrenz schlechter oder der Privatanstalten übe haupt in erlaubter Weise in den Hintergrund zu drängen. Der ers Punkt macht ersichtlich eine gute Aufsicht über die Privatanstalt nöthig, und zu ihrer Eröffnung eine besondere Concessio welche letztere nur dann wird gegeben werden können, wenn der Pl der Anstalt und des Lebens in derselben den Forderungen, welc die Zeit an ein solches Institut zu machen berechtigt ist, genügt.

In wiefern weiter die Aufbewahrung unheilbarer gefährlicher, c Pflege solcher und anderer unheilbarer Irren sich ganz unzweifelh in besseren Händen befindet, wenn sie einer Anstalt, als wenn s der Familie oder Gemeinde überlassen werden, in wiefern es sich hi meist nicht einmal um „besser" handelt, sondern die Anstalt alle genügend ist, bedürfen wir der Irrenbewahr(-pflege)-anstalten.

Ich werde die Forderungen, welche man an Anstalten beider Kat gorien zu stellen hat, später zusammenstellen [1]), habe aber zuvörder wenn auch nur flüchtig, einige andere wichtige allgemeine Fragen berühren; diese sind:

1) Da ein aliquoter Theil der Irren unheilbar ist, ein anderer i mer oder für eine gewisse Zeit ausserhalb der Anstalten Behandlu finden wird, wie gross ist die Zahl derjenigen Irren, für deren He lung Anstaltsraum vorhanden sein muss, wenn anders der Staat Stande und gewillt ist, diesen Raum zu beschaffen?

2) Bis zu welcher Irrenzahl kann man die Vereinigung des He raums in einer Anstalt hinaufstellen, ohne unzweckmässig zu verfa ren? Wie sind die Geschlechter zu trennen?

3) Da ein aliquoter Theil der unheilbaren Irren theils na

[1]) Es versteht sich von selbst, dass die zu gebende Exposition Niema befähigen wird, eine Irrenanstalt zu beurtheilen, der nicht mindestens ei gut angelegte Anstalt gründlich bis in's anscheinend trivialste Det studirt hat. Für den Studirenden mag meine Darstellung den Zweck erfüll auf Das, was man beachten soll, aufmerksam zu machen, für Den, der sch gute Anstalten kennt, mag sie eine Recapitulation, ev. eine Ausfüllung einz ner Lücken sein. Hielten sich alle Staaten an den Grundsatz, den ein Gro herzoglich Badischer Ministerial-Erlass vom 12. April 1851 hinsichtlich d Bevorzugung solcher Bewerber um Physikatsstellen ausspricht, welche ein wenigstens dreimonatlichen Kursus praktischer Beschäftigung in einer Irre anstalt durchgemacht haben, so stünde es im Allgemeinen besser mit de Wissen der Physiker vom Irrenwesen, als es leider steht. Nur müssten au alle Regierungen so rücksichtsvoll wie die Badische sein, welche den Aerzte die unvermögend sind, unentgeltlichen dreimonatlichen Aufenthalt Illenau mit Gewährung von Kost und Wohnung gestattet. Vgl. Roller der Zeitschrift für Psychiatrie Bd. X. S. 73, und was Flemming so wa *über die Revision der* Irrenanstalten sagt, in derselben Zeitschrift Bd. VII. S. 56

dem Willen ihrer Angehörigen, theils aus anderen Ursachen sich ausserhalb der Anstalt befinden wird und kann, für wie viel Pfleglinge bedarf man Raum in den Bewahranstalten?

Ueber die Zweckmässigkeit der relativen Vereinigung der Heil- und Pflegeanstalten scheint man sich in der neueren Zeit allgemein positiv entschieden zu haben.

Ad 1 *und* 3. Es scheint mir unmöglich, diese Zahlen als Summe anders als durch Erhebung für jeden Einzelfall der Gründung einer Anstalt zu bestimmen. Für die etwas unter 500 betragende Zahl der Irren des Herzogthums Braunschweig nahm Mansfeld Raum für 200, also für zwei Fünftel in Anspruch. Auch in ihrer Einzelnheit können die qu. Zahlen (die für die Heil-, und die für die Pflegeanstalt) nur durch Zählung und Beurtheilung der einzelnen Kranken bestimmt werden.

Ad 2. Jacobi hat sich für die Zahl von 200 für eine zweckmässig verwaltete Heilanstalt entschieden. Es sind jedoch auch gute Anstalten mit mehr als 200 Insassen vorhanden. Man sieht leicht ein, dass eine Zerfällung des Anstaltsraums in mehrere kleine Anstalten die Kosten der Anlage und Verwaltung bedeutend steigern muss, und dass der Vereinigung sehr grosser Krankenzahlen andererseits die Unmöglichkeit der gleichmässigen Uebersicht derselben durch einen Dirigenten entgegen steht. — Die Geschlechter bedürfen keiner andern als der Trennung in derselben Anstalt.

Bevor ich die folgenden Forderungen an eine zweckgemässe Irrenheilanstalt aneinanderreihe, bemerke ich, dass in derselben die allgemeinen sich nicht finden, die an jedes Krankenhaus zu stellen und welche in dem Artikel „Krankenhäuser“ abgehandelt sind; ferner, dass in eine Irrenheilanstalt nur Irre und nicht andere Kranke gehören, dass also auf solche im Folgenden keine Rücksicht genommen werden wird.

1. Eine zweckmässig situirte Irrenheilanstalt muss sich an einer Stelle des Departements, dem sie dient, befinden, welche von allen Punkten desselben möglichst ohne jedes Nachtquartier zu erreichen ist. Diese Forderung, deren Begründung auf der Hand liegt, zu erfüllen, ist in der neueren Zeit der Eisenbahnen wegen nicht mehr schwer.

2. Die Lage der Anstalt zu Städten oder Dörfern betreffend, ist es zweckmässig, dieselbe solchen Punkten nur so nahe zu legen, dass die Beschaffung der Anstaltsbedürfnisse leicht, die Communication mit den Plätzen aber doch unterbrochen ist. Jacobi hält eine Entfernung von ½ Stunde für die angemessene.

3. Wie bei Krankenanstalten überhaupt, darf man auch bei Irrenanstalten nicht zu hoch bauen: dieselben sollen incl. des Erdgeschosses nur zwei-, höchstens dreistöckig sein.

4. Welche Form der Anordnung der einzelnen Gebäude untereinander die beste sei, darüber entscheidet wesentlich mit die Zahl der Pfleglinge: eine Anstalt für 200 und mehr kann nicht alle ihre Gebäude *in Linienform aufgereiht haben*, ohne unbequem zu werden.

Die Hform oder Viereckform der Anordnung scheint für grosse Ans ten, die Form der gesonderten Maisonnettes für kleine am besten zu s

5. Eine jede Irrenheilanstalt muss über ein verhältnissmässi Areale an Gärten, Aeckern u. dergl. zu verfügen haben, einerseits Excursionen, andererseits zur Beschäftigung der Kranken mit lä lichen Arbeiten.

6. Gleichwohl muss das Terrain so weit als möglich durch e genügend hohe Mauer abgegrenzt sein, um Entweichungen und N gierige fern zu halten; lebende Hecken können nur untergeordnet d Zwecke dienen.

7. Die äussere Form der Anstalt darf weder die Attribute Klosters, noch die des Gefängnisses haben.

8. Wenn die Beschaffung des Wassers nicht dabei zu viel Schw rigkeiten macht, so ist es wesentlich im Interesse der anmuthi äusseren Erscheinung der Anstalt, dieselben auf einen mässigen, n steilen Hügel zu legen.

9. Treppen und Gänge des Gebäudes, die zum Gebrauche Irren bestimmt oder ihnen zugänglich sind, müssen breit und h auch zum Heizen eingerichtet, resp. geheizt sein.

10. Die Anstalt muss für die event. gesellschaftlichen Zusamm künfte der Kranken angemessene Räume haben.

11. Durchweg müssen Veranstaltungen vorhanden sein, die Entweichen der Kranken oder Selbstverletzungen möglichst verhind

12. Weder völlige Isolation, noch völlige Gemeinschaft pas als Lebensform der Irren in der Anstalt, sondern beide sind, abg hen von den Forderungen des Standes und anderer Momente, in h **kräftiger** Vereinigung zu halten.

13. Nicht blos die Geschlechter, sondern auch die verschied artigen Kranken, deren Zusammenleben in einer Abtheilung der stalt störend ist, müssen in verschiedene Abtheilungen abgeson sein. Solcher Absonderung bedürfen nach Jacobi: 1) die Toben 2) die Schreienden, 3) die Unreinlichen und in hohem Grade Blöd nigen, 4) die Aufgeregten und tief Schwermüthigen, so dass für Hauptmasse alle anderen Kranken und Reconvalescenten übrig blei

Jacobi veranschlagt für 200 Kranke die einzelnen Abtheilun auf resp. 12, 12, 12, 54 und 110 Personen, und verlangt für die fü Abtheilung noch Raum für 10—15 Kranke mehr. Auch Onani sind der Contagiosität ihrer Amusements wegen abzusondern. bettlägerige Kranke müssen besondere Zimmer (5 pro 100 nach cobi) vorhanden sein. Die zahlenden Pensionäre betreffend, sind die präsumtive Zahl derselben besondere Wohn- und Schlafzimmer Anschlag zu bringen, und dasselbe muss Betreffs einer gewissen k nen Zahl von Aufnahmesuchenden der Fall sein, welche, vor der H noch nicht irre, selbst befürchten, es zu werden und deshalb die stalt beanspruchen.

14. Von der ländlichen Arbeit abgesehen, müssen noch and *Beschäftigungsmittel* vorhanden sein, deren Benutzung nicht leicht

fahr bringen kann, und die andererseits etwas Ansprechendes haben: Tischler- und Drechslerwerkstätten, Flechtarbeiten u. dgl. Die Frauen werden in der Wirthschaft beschäftigt, ohne ihr Leben dadurch mehr zum sedentären zu machen, als es der Heileinwirkung angemessen. Alle Arbeit ist nur Beschäftigungs- (d. i. Heil-), niemals Erwerbsmittel. Unter den Unterhaltungs- und Erheiterungsmitteln darf die Musik nicht fehlen, die, von der Drehorgel (Jacobi) ausgehend, zwar billig und bequem, aber doch nicht gerade zu ansprechend ist. Theater verwirft Jacobi, Bälle sind in der neueren Zeit vielfach veranstaltet worden. Diese erscheinen mir viel verwerflicher als jenes, in welchem man Alles in der Hand behält. Die Bibliothek ist so zu gestalten, dass sie der Hauptsache nach nichtreligiöse, d. i. nur angenehm unterhaltende Lektüre bietet; ersichtlich sind religiöse Schriften, die nicht aufregen, dabei nicht ausgeschlossen[1]).

15. Eine kleine Hausapotheke mit schnell wirkenden restaurirenden Mitteln kann in keiner Anstalt fehlen: eine wirkliche Apotheke ist daselbst überflüssig, wenn eine solche in der Nähe (¼ bis ½ Stunde entfernt) ist.

16. Die qu. Anstalten gehören unter diejenigen, welche sich den Eventualitäten der Wasser- und Dampfheizung (s. „Heizung") nicht aussetzen dürfen; es ist deshalb für sie nur die Wahl zwischen Luft- und gewöhnlicher Ofenheizung. Feste Steinöfen sind nicht einmal für die Räume der Tobsüchtigen ausgeschlossen. Selbstredend kann bei Ofenheizung das Feuer den Kranken nicht zugänglich sein, also muss entweder vom Korridor aus gefeuert oder dem Kranken der Zugang zu der Feuerung von Innen auf irgend eine Weise versperrt sein. (Ueber die Luftheizung s. „Heizung".)

17. Das Letztere gilt für die meisten Abtheilungen auch hinsichtlich der Flamme des Leuchtmaterials, dessen Qualität sonst hier keine specifischen Rücksichten erheischt.

18. Die Thürschlösser können nicht so eingerichtet sein, dass die Kranken sich in ihren Zimmern beliebig abschliessen können.

19. Allen Ansprüchen (Sicherheit und Verhüllung dieser, Nichtbeschädigung der Lichtmenge) genügende Fenster für Irrenheilanstalten sind ein noch ungelöstes Problem. Jede Form muss die Möglichkeit des Entweichens, die Selbstbeschädigung des Kranken und die zu leichte Beschädigung des Fensters selbst ausschliessen.

20. Die Thüren bieten durch kleine und verdeckte Beobachtungsfensterchen das Mittel, die Kranken zu bewachen, ohne dass sie es wissen.

21. Messer und Gabeln werden nur unverdächtigen Kranken gegeben, und haben auch für diese eine Form, welche ihren Missbrauch möglichst ausschliesst, ohne dies gerade besonders auf-

[1]) Die Siegburger Bibliothek ist ein Muster. S. das Verzeichniss derselben bei Jacobi: „Ueber die Anlegung und Errichtung von Irrenheilanstalten." Berlin. Reimer. 1834. S. 289 ff.

fallend zu machen. Die Messer sind oben rund und haben an der Schneide nur 1—2 Zoll lang eine mehr zum Zerreissen oder Zersägen als zum Schneiden brauchbare Schärfe. Die Gabeln haben kurze, stumpfe Zinken. Unter allen Umständen werden Messer, Gabeln und Löffel nach dem Gebrauche sofort weggenommen.

22. Das Bettzeug differirt nach den Abtheilungen. Immer muss es rein und speciell ohne Urin- oder Exkrementenrückstände sein, eine Forderung, die für Tobsüchtige, Gelähmte, Blödsinnige schwer zu erfüllen ist. Die sehr verschiedene und noch in keiner Form genügend befundene Art, wie dies Ziel erreicht wird, die Einrichtung des Lagers interessirt uns nicht speciell. — Es genügt, den Leser auf diesen Punkt besonders aufmerksam zu machen. In einer guten Anstalt sind die Lagerstätten den Kranken bei Tage nur unter Genehmigung des Arztes zugänglich.

23. Wo die Eventualität der Ansammlung von Urin oder Koth in den Räumen der Kranken naheliegt, wo also viel gescheuert werden muss, kann dies nur mit Erfolg geschehen, wenn der Fussboden oder die Wand keine Absorption oder feste Adhäsion gestatten: deshalb der erste ohne Fugen, und wie die zweite (innerhalb eines gewissen Bereichs) mit Oelfarbe gestrichen, der erste dabei am besten unter geringem Winkel geneigt und so zum Abflusse des Spülwassers durch ein Rohr geeignet. Esse[1]) empfiehlt Asphaltfussböden, resp. Patentfussböden, d. i. geleimte Dielen.

24. Die Wahl zwischen dem Systeme eines mässigen und den Kranken unschädlichen Zwanges und dem Non-restraintsysteme kann und muss dem Anstaltsarzte völlig überlassen sein; jedenfalls jedoch wird die Polizei die Zwangsmittel, die sich in einer gegebenen Anstalt in Anwendung befinden, kennen müssen. — Einzelzellen müssen nothwendig einen deprimirenden Eindruck ausüben, wenn sie zu niedrig und zu schmal sind. Der in England in den Grafschafts-Asylums so häufige Gehalt von 700 Kubikfuss ist jedenfalls nicht einmal für eine Gefängnisszelle genügend, für Irrenanstalten können bei ausgezeichneter Ventilation kaum die Zellen der Tobsüchtigen von so kleinen Dimensionen gewählt werden, mindestens erheischen selbst diese den von Esse empfohlenen Raum von pp. 900 Kubikfuss. Alle anderen Einzelzimmer aber müssen 10 Fuss Breite und Tiefe bei 10—12 Fuss Höhe haben.

25. Ausgepolsterte Zimmer nähren Ungeziefer, halten stinkende Gase fest, liefern selbst gasige Zersetzungsprodukte der Polster oder des Filzes, geben zur Absorption von (event. excrementieller) Feuchtigkeit Anlass: sie sind deshalb, wo sie vorhanden, ein sehr genau zu beachtender Gegenstand.

26. Abtritte und Pissoirs haben auf irgend eine Weise Garantien gegen die mit ihnen verbundenen Uebelstände zu geben, aber noch nebenbei den Kranken bequem zu liegen, was hier mehr als

---

[1]) Die Krankenhäuser u. s. w. Berlin 1857.

irgendwo anders im Interesse selbst der Reinlichkeit des Hauses liegt. Nachtgeschirre, die in den Zimmern der Kranken zur Disposition stehen, wurden von diesen manchmal schon als Wurfgeschosse gemissbraucht: bei Kranken, deren man nicht ganz sicher ist, wird man dieselben deshalb entweder so placiren, dass die Kranken sie nicht entfernen können oder sie aus Cautschuk anfertigen.

27. Die Badevorrichtungen sind innerhalb des Hauses, die Wannen sind mit unschädlichen Befestigungsmitteln für die Kranken versehen. Wo der Wärter den Badenden reiben oder halten soll, dürfen die Wannen nicht zu tief in den Boden eingesenkt sein, da sonst der Wärter knieen muss und dabei nicht die nöthige Kraft und Beweglichkeit hat.

28. Wo Kleidung und Wäsche an die Kranken geliefert wird, da sei dieselbe, abgesehen von allen elementaren naheliegenden Forderungen, in genügender Quantität vorhanden, weder im Schnitte noch in der Farbe irgendwie hervorstechend uniform oder absonderlich.

29. Eine völlig genügende Zahl und Qualität der Wärter ist eine Conditio sine qua non. Die erstere variirt, je nachdem sich Wärterarme oder todte Zwangsmittel bei den des Zwanges bedürfenden Kranken in Thätigkeit, oder viele in anderer Weise die Wärterkraft in Anspruch nehmende Kranke, Pensionäre sich in der Anstalt befinden; Jacobi hält einen Wärter für 6 Kranke für das richtige Verhältniss, wenn darunter nicht die Wärter mit begriffen sind, welchen einzelne Pensionärs ausschliesslich anvertraut werden. In Siegburg war das Verhältniss von 1 : 8 noch nicht völlig ausreichend. In kleinen (Privat-) Anstalten, die meist nur wohlhabende Kranke aufnehmen, wird die Zahl der Wärter eine viel bedeutendere sein müssen, wenn Unglück verhütet werden soll.

30. Die Wärter schlafen mit den Kranken in demselben Raume (dabei zum Schutze event. in einem Lattenverschlage) oder auf den Korridors so, dass sie immer zur Hand sind.

31. Ich halte es gegen Basting für besser, dass die Wärter verheirathet sind, würde auch die Familie im Hause wohnen lassen und dieselbe aus der Anstaltsküche beköstigen. Die grössere oder geringere Brauchbarkeit ist übrigens selbstredend mehr an die individuellen Eigenschaften als an Ehe oder Nichtehe gebunden. In wiefern von der ökonomischen Stellung, die man dem Wärterpersonale bietet, einerseits die Qualität der Individuen abhängt, die sich offeriren, andererseits aber auch die Qualität der Dienste, die sie leisten, in wiefern aber Irre mehr als andere Kranke guter Wärter bedürfen: wird man ziemlich richtig aus den gegebenen ökonomischen Verhältnissen des Wärterpersonals einer Anstalt auf die Behandlung schliessen können, welche die Irren in derselben erfahren, wenn die Wärter unbewacht sind. Dies für die öffentlichen Anstalten ziemlich allgemein gut geordnete Departement ist aller polizeilichen Aufmerksamkeit in kleinen Privatanstalten zu empfehlen. Dies soll ersichtlich nicht heissen, dass in diesen durchschnittlich mit dem Wärterlohne

etwas gekargt werde, sondern nur, dass es hier näher liegt, ein solches Kargen zu vermuthen. Ob das Wärterpersonal ein weltliches, bezahltes, oder einem geistlichen Orden angehöriges ist, ist für die medizinische Seite der Anstalt so lange gleichgültig, als die Wartung ohne religiöse Färbung bleibt. Eine solche gehört durchaus in kein Krankenhaus. Ist diese Bedingung erfüllt, so kommt es nur auf das Vorhandensein derjenigen Eigenschaften an, die für die Wartung von Bedeutung sind: kräftige Gesundheit, Unverdrossenheit, Gleichmuth, theilnehmendes Herz, Entschlossenheit, Umsicht. Bezahlte Wärter werden diese Eigenschaften eben so häufig bieten können, als die Mitglieder geistlicher Genossenschaften, an deren Profess jene Attribute nicht alle mit Nothwendigkeit geknüpft sind.

32. Die Irrenheilanstalt wirkt über ihre Mauern hinaus wohlthätig, welcher sich ein Versorgungssystem für geheilte Irre aus den niederen Ständen zugesellt, welchen es ihrer Praeterita wegen manchmal schwer wird, eine Stellung zu erhalten. Zur officiellen Anstaltssache lässt sich dies gleichwohl nicht machen: eifrigen Anstaltsärzten aber wird es nirgends schwer werden, für dies System Propaganda zu machen, wo sich ein Bedürfniss desselben herausstellen sollte.

33. Die Irrenheilanstalten handeln ebenso in dem wichtigen Interesse ihres guten Rufes, als auch ganz direkt in dem der Kranken, welche die Aufnahme von Kranken an die mit kurzer Dauer des Uebels verknüpfte höhere Wahrscheinlichkeit der Heilung als Bedingung knüpfen: die verschiedenen Anstalten variiren in der Bestimmung der Frist: 6—8—12 Monate. Es ist eben so ein ganz erwünschtes Mittel, die Kranken frisch den Anstalten zuzuleiten, wenn die Heilkosten für frische niedriger als für veraltete Fälle gesetzt werden.

34. Wenn es sich thun lässt, ohne andere Bedingungen von Bedeutung unerfüllt zu lassen, so wird man die Anstalten der Provinzen, welche Universitäten haben, in die nächste Nähe dieser placiren.

35. Kranke, welche die Anstalt zu besonderen Gängen (auf Urlaub) verlassen, können, der Regel nach, nur mit einem Wärter ausgeschickt, und dieser nur mit der Aufsicht auf einen Kranken betraut werden. Dem Arzte allein muss das Gewähren oder Versagen des Urlaubs anheimgegeben sein. — So ist auch das Besuchswesen in der Anstalt allein von der Anordnung des Arztes abhängig. — Temporäre Entlassungen Ungeheilter aus der Anstalt müssen der Polizeibehörde des Ortes, wohin der Kranke sich begiebt, rechtzeitig bekannt gegeben werden, wenn die gesellschaftliche Stellung des Kranken nicht die Befürchtung einer Gefahr ausschliesst.

36. Alle in der Anstalt dienstlich fungirenden Personen sind dem ersten Arzte derselben untergeordnet: für die Verwaltung bedient er sich der nöthigen Zahl von Verwaltungsbeamten. Alle Dienstthuenden der Anstalt, und durch sie auch die Kranken, leben in derselben nach einer bestimmten Hausordnung, deren Gestaltung dem ersten Arzte anheimgegeben ist.

37. An ärztlichen Kräften sind für Anstalten von Jacobi's Nor-

malgrösse erforderlich: ein erster, ein zweiter Arzt und ein ärztlicher Assistent. Die beiden letzteren Stellungen sind sehr zweckmässig Uebergangsphasen zur Stelle des dirigirenden Arztes. Man wird auch zu der untergeordneten Stellung des Assistenten, der alle kleine Chirurgie der Anstalt (event. möchte ich meinen mit Substitution des Wärterpersonals zu den rein mechanischen Geschäften) zu vertreten hat, nur wirkliche Aerzte, niemals ein Zwitterding von Medizinalperson wählen, und die unangenehme Stellung durch die Spes succedendi als zweiter Arzt u. s. w. annehmbar machen.

38. Wenn die Heilanstalt nicht mit unheilbaren Kranken überfüllt werden soll, wenn die Anstaltsärzte nicht ohne Kenntniss der Vita anteacta des Kranken diesen zu behandeln haben sollen, so muss ihrem Ermessen überlassen sein, wer in der Anstalt Aufnahme finden könne und wer zurückzuweisen sei, und eben so zur Conditio sine qua non gemacht werden, dass die Kranken (welche übrigens der Bedingung nicht zu langer Dauer des Uebels schon genügt) eine ärztliche Darstellung der Anamnese mit zur Anstalt bringen, oder dass diese dem Kranken in die Anstalt vorangehe, und nach derselben die Zulässigkeit der Aufnahme ermessen werde. Die Punkte, auf welche Anamnese und Darstellung des Status praesens sich zu beziehen haben, schreibt der erste Arzt der Anstalt den Aerzten vor, deren Kranken seine Anstalt benutzen wollen. Ohne solche schriftliche Einführung durch einen Arzt ausserhalb der Anstalt kann ein Kranker der Regel nach keine Aufnahme in eine solche, gleichviel ob private oder öffentliche, finden.

39. Kranke, welche nach dem Willen ihrer Angehörigen vor vollendeter Heilung der Anstalt entnommen werden sollen, können nur entnommen werden, wenn die Angehörigen der Polizei Garantien für eine anderweitige Fürsorge für den Kranken liefern.

40. Es ist aus dem Begriffe des unheilbaren Irren, aus der Verschiedenheit des desfallsigen Irrsinns, aus der Thatsache, dass aus den Irrenbewahranstalten auch Heilungen hervorgehen, aus den Forderungen, die oben an die Irrenheilanstalt gestellt worden sind, unschwer abzunehmen, in wieweit nur sich eine gute Bewahranstalt von einer eben solchen Heilanstalt unterscheiden könne.

Fragen wir nun, auf den Boden des Lebens der Grossstaaten tretend, die nicht vermögend genug sind, genügenden Anstaltsraum zu beschaffen: welche administrative Mittel müssen in Wirksamkeit treten, wenn ein Missverhältniss zwischen der Zahl der Irren und dem Raume der Heil- und Pflegeanstalten eines Landes vorhanden ist, das zur Zeit nicht durch Errichtung neuer Anstalten gehoben werden kann? Diese Frage ist es, welche sich alle Grossstaaten für jetzt noch zu stellen haben, da nirgends noch der Anstaltsraum genügt. Dass man aber für den Fall qu. administrativer Mittel wirklich bedürfe, wird Niemand in Zweifel ziehen, der bedenkt, wie bedeutsam ein „gefährlicher“ Irrer, welche Last und Erwerbsstörung den unvermögen-

den Angehörigen ein Irrer überhaupt ist, der fortwährender Pflege oder Aufsicht bedarf, wie schlecht arme und wohlhabende Irre aller Art bei der häuslichen Pflege gewöhnlich fahren, wie dieselben entweder in Schmutz und Hunger oder unter Schlägen und an Stricken, oder in verschlossenen Zimmern ohne Aufsicht gelassen, gewöhnlich rasch verkommen oder unheilbar werden.

Die qu. administrativen Lückenbüsser können nur dahin tendiren, Das möglichst gut zu realisiren, was die Anstaltspflege gut ausführt: erträgliche Unterbringung, humane Behandlung, Ueberwachung der sich oder Anderen gefährlichen, Befreiung derjenigen Irren, welche genesen, aus der Curatel, Einleitung dieser für diejenigen, welche sich noch nicht in einer solchen befinden. Das Gesetz bietet überall die Mittel, all Dies für die Irren zu erzwingen, aber auch hier macht sich die Abgrenzung der Armenpflege in besondere, nicht gleichmässig in den Staat aufgehende Verbände um so störender geltend, je kleiner der Verband ist. Wo die Gemeinden für die Irren angemessen sorgen sollen, wird auf dem Lande nur als Ausnahme das Nöthige geschehen, und geschehen können. Darüber aber, dass den Irren das Nothwendigste wenigstens werde, hat ein besonderes Controllsystem zu wachen, wie es für preussisch Schlesien z. B. ein Oberpräsidial-Erlass vom 11. Novbr. 1852 den Physikern und Landräthen vorschreibt, und damit man wisse, wohin man das Auge zu richten habe, muss man natürlich alle Irre des Bezirks amtlich kennen. Leider ist dies nicht in allen preussischen Provinzen der Fall, ohne dass ich zu sagen wüsste, warum bis jetzt nicht für alle gleichmässig die Anordnung getroffen worden, welche hinsichtlich des Nachweises sämmtlicher Irren der genannte Erlass trifft: ersichtlich wären diese Nachweisungen nebenbei von ausgezeichnetem Werthe für die noch so sehr wenig bebaute Statistik der Irren.

Man ersieht übrigens, dass eine solche sanitätspolizeiliche Ueberwachung der Irren auch schon durch diejenigen Fälle gefordert wird, in welchen die Kranken entweder überhaupt nicht, oder noch nicht in Anstalten gegeben, oder in welchen sie aus diesen als ungeheilt nach Hause genommen worden sind, mag dies nun eine Entlassung aus der Anstalt oder ein vorzeitiges Herausnehmen sein.

In Süddeutschland bestehen dergleichen Controllsysteme bekanntlich schon seit längerer Zeit.

In demselben bedürfen diejenigen Kranken einer besonderen Rücksicht, deren Krankheit die Angehörigen dem Publikum gegenüber zu verhüllen wünschen. Man kann in diesem Falle Niemand zumuthen, die Erkrankung bei der Ortsbehörde anzuzeigen. Dies ist zur Realisirung des Zwecks der polizeilichen Aufsicht über die Irren auch nicht nöthig, wenn dieser Zweck dadurch erreicht wird, dass man jede temporäre Beschränkung der freien Disposition eines Menschen auf Grund von Irrsinn an die Bedingung knüpft, dass ein im Staatsdienst befindlicher Arzt dieselbe für gerechtfertigt erklärt, gleichviel, ob dieser Arzt gleichzeitig der behandelnde ist oder nicht. Was

„temporäre" und was dauernde Dispositionsbeschränkung ist, haben die Gerichte zu entscheiden.

Alle gebildeten Staaten besitzen Sicherungsmittel gegen die Dispositionsbeschränkung Nichtirrsinniger auf Grund angeblichen Irrsinns. Diese Mittel sind in die Aufnahms- und Entlassungsvorschriften der Irrenanstalten, in die für gerichtliche Blödsinnigkeitserklärungen bestehenden Bestimmungen, und für den Fall der häuslichen Pflege in die Strafgesetzbücher eingefügt. Dieselben interessen die Sanitätspolizei nur sehr indirekt, und gehe ich deshalb auf dies vielbetretene Kapitel nicht weiter ein.

K.

Käse.

Der Käse gehört zu den Nahrungsmitteln, die häufiger in vorgerückten Fäulnissstadien, als im Normalzustande genossen werden. Ja es mischen sich den Fäulnissprodukten sehr häufig Staub und Schmutz von verschiedener Abstammung, Insekten, Larven derselben u. dgl. bei, ohne dass man Gelegenheit hätte, eine schädliche Einwirkung solchen Käses auf sonst gesunde Individuen zu bemerken. Nur als äusserst seltene Ausnahme sind Erkrankungen durch sogenanntes Käsegift vorgekommen. Da die Fäulniss des Käses, trotz ihres Reichthums an fettsauren Salzen, demselben erfahrungsmässig keine giftige Beschaffenheit mittheilt, so kann in jener allein die Ursache der Bildung des sogenannten Käsegifts nicht liegen, und die öffentliche Gesundheitspflege hat keine Veranlassung, dem Geschmacke des Publikums auf diesem Gebiete Zwang anzuthun.

Es ist nicht festgestellt, aber kaum zu vermuthen, dass der aus der Milch kranker Thiere abgeschiedene Käse von schädlicher Beschaffenheit sei. Auf diesem Gebiete übrigens könnte, selbst wenn die Schädlichkeit erwiesen wäre, die Polizei kaum etwas Wirksames veranlassen.

Man hat von Mitteln gesprochen, die Rindensubstanz geformter Käse schneller in die von Vielen beliebte Fäulniss zu bringen, als diese von selbst eintritt; man hat ferner angeführt, dass arsenikalische Waschungen der Käselaiber angewendet worden sind, um Insektenfrass zu verhüten: ich möchte für Deutschland wenigstens und auch für die Mehrzahl der englischen Käsearten beide Proceduren für höchst unwahrscheinlich halten. Das Färben des englischen und holländischen Käses mit unschädlichen Farben (Orlean, Safran) kann zu

Klagen keinen Anlass geben, und befinden sich die Fabrikanten bei der Zulänglichkeit und Billigkeit der unschädlichen vegetabilischen Farben gar nicht in Versuchung, mineralische oder Gummi Guttae u. dgl. zu verwenden. Die in der Schweiz, in Savoyen, auch in Deutschland manchmal vorkommende Einmischung von Kartoffelmehl ist einerseits nicht von sanitätspolizeilicher Bedeutung, andererseits durch die Consumenten auch ohne chemische Untersuchung so leicht zu constatiren, dass wir dieselbe ganz ausser Acht lassen können.

Von grösserer Wichtigkeit als dies Alles erscheint die in der neueren Zeit vielfach beliebte Verpackung des Käses in Stanniol. Es sind besonders der Fromage de Brie und de Neufchatel, die man in dieser Verpackung antrifft. Es erschien mir fraglich, ob nicht die Rindensubstanz des Käselaibs bei vorschreitender Zersetzung Metall aus der Verpackung aufnehmen könne. Da die qu. Verpackung häufig erst bei den Händlern und nicht bei den Fabrikanten geschieht, schien es mir von Wichtigkeit, einige im Handel befindlichen Stanniolsorten überhaupt einer quantitativen Analyse zu unterwerfen, und andererseits die Einwirkung der metallischen Enveloppen auf den verpackten Käse zu studiren.

Die Hauptmenge des im Handel befindlichen Stanniols ist englischen Ursprungs, und kaum je ist dasselbe völlig bleifrei. Es variiren jedoch die Bleimengen sehr erheblich: ich habe Stanniol gefunden, das nur Spuren von Blei enthielt, und andererseits die Enveloppe eines Neufchateler Käses bestehend gefunden aus 83,0 Zinn und 16,2 Blei. Auch auf Arsen und Kupfer habe ich einige Stanniolsorten untersucht; doch diese Metalle darin nicht gefunden. Selbst der hier constatirte höchste Bleigehalt von 16,2 Procent kann nicht als gefährlich erachtet werden. Ich kann gleichwohl die rothbräunlichen Flecke, welche Stanniol von höherem Bleigehalte von stark faulem Käse annimmt, und welche man unter den genannten Umständen leicht findet, wenn man die innere Fläche der Enveloppe sorgfältig abwäscht, auf nichts Anderes als auf Schwefelmetallbildung beziehen. Eben so erscheinen mir die schwarzen Flecke, die man auf der Rindensubstanz der Käselaiber selbst unter den genannten Umständen ziemlich häufig antrifft, kaum auf etwas Anderes als auf Schwefelbleibildung bezogen werden zu können. Die ebenerwähnten schwarzen Flecke fand ich vielfach von rothgelber, schmieriger Masse umgeben, die ihre Färbung gebildetem Schwefelzinn verdanken konnte. Ich habe mehrfach die ganze schmierige Rindensubstanz solchen Käses eingeäschert und auf Blei und Zinn untersucht, habe jedoch bis jetzt weder dies noch jenes gefunden. Bevor nicht der Uebergang der genannten Metalle in den Käse erwiesen ist, kann man selbstredend nicht daran denken, die Verpackung quaestionis irgendwie zu hindern.

Kalkbrennen.

Das Kalkbrennen, das zu den bekannten Zwecken vorgenommen wird, interessirt die Sanitätspolizei in zwei Beziehungen: 1) als Feuerung, die massenhafte Rauchmengen giebt, und 2) als Gelegenheit zum Verstauben von gebranntem Kalk. Das erste Moment differirt in seiner Bedeutung nach dem Brennmateriale (Holz, Steinkohlen, Torf, Coaks), nach der Höhe, in welcher der Rauch ausströmt, und nach der Art des Betriebes. Oefen, die zu fortwährendem grossartigen Betriebe eingerichtet sind und immer im Feuer erhalten werden, sind selbstredend bedeutsamer als solche zu periodischen Bränden. Gleichwohl können hohe Schachtöfen zu continuirlichem Betriebe ohne erhebliche Belästigung durch Rauch betrieben werden. Dies gilt ganz besonders zum Vortheile derjenigen Schachtöfen, welche Seitenfeuerungen haben, deren Flammen in den Schacht schlagen, bei welchen also die Verbrennung des Feuerungsmaterials eine erträglich vollständige ist, während diejenigen Schachtöfen zu continuirlichem Betriebe, welche im Schachte selbst Schichten von Kalkstein und Brennmaterial mit einander wechseln lassen, viele Schichten des letztern einer trocknen Destillation unterliegen lassen, ehe dieselben zum Flammen kommen.

Die Forstkultur [1]) und in Frankreich der Weinbau klagen über den üblen Einfluss des Kalköfenrauchs bei Steinkohlenfeuerung. Man hat hinsichtlich des Weines behauptet, dass die Blüthe verbrannt und die Beeren mit einem Niederschlage bedeckt würden, der bei der Weinbereitung in den Wein überginge und mindestens den Geschmack desselben verdürbe. Leicht ersichtlich ist auch die Obstkultur (Stachelbeeren u. dgl. hierunter mit verstanden) bei dieser Frage interessirt. Montfalcon und Polinière widersprechen den desfallsigen Anklagen von Aubergier und Lecoq. Es scheint jedoch die negative Erfahrung der Erstern hier nicht den Ausschlag geben zu können. Unter gewissen Bedingungen, welche die Deposition der Kohlendestillationsprodukte auf die Vegetabilien begünstigen, ist an einem übeln Einflusse dieser Deposita kaum zu zweifeln, und wird die Frage deshalb immer lokal entschieden werden müssen. Will man, wie dies im Rhônedepartement geschieht, an die Concession für dergleichen Oefen die Bedingung knüpfen, dass dieselben während der Vegetationsperiode des Weins u. s. w. nicht arbeiten, so ist dies freilich ein Radikalmittel, aber unzweifelhaft unter vielen Umständen ein auf Kosten einer erlaubten Industrie angewandtes. Ernste Beschädigungen der menschlichen Gesundheit durch den Kalköfenrauch ist noch nicht beobachtet worden,

[1]) Nach Montfalcon und Polinière, Traité de la salubrité dans les grandes villes, p. 265, bestimmt der „Code forestier" von Frankreich, dass Kalköfen, welche sich in geringerer Entfernung als 1 Kilomètre (= pp. 3100 Fuss) von den *Forsten etabliren wollen, einer besondern* Concession bedürfen.

obwohl er manchmal bei niedrigen Oefen oder besonderer Windrichtung sehr lästig wird. Kalköfen, welche ihren Rauch 40—50 Fuss hoch ausströmen lassen, fallen somit nur in die Kategorie anderer industrieller Feuerungen, und können, wenn diese letztern ohne Vorrichtung zum Rauchverzehren innerhalb der Städte geduldet werden, dasselbe Recht beanspruchen, wenn sie nicht durch das oben *ad* 2 angegebene Moment beschädigen. Niedrige Oefen erheischen specielle Berücksichtigung der ganzen Lokalität.

Schon beim Ziehen des gebrannten Kalks, mag dies aus einem abgekühlten Ofen zu periodischem Brande, oder aus dem Stichloche eines continuirlichen Ofens geschehen, staubt Mehlkalk (staubiger gebrannter Kalk) den Arbeitern in's Gesicht, der heissen Luft gar nicht zu gedenken. In Rüdersdorf befindet sich vor jeder Oeffnung zum Ausziehen des gebrannten Kalks ein aufsteigender Luftabzugskanal, durch welchen die mit glühendem Staube beladene heisse Luft einen schnellen Ausweg findet, und eignet sich diese Vorkehrung sehr gut dazu, eine Conditio sine qua non der Anlegung ähnlicher Oefen zu sein.

Der vor dem Ofen zur Abfuhr bereit liegende Kalk findet sehr viel Gelegenheit, den Arbeitern event. den Umwohnenden durch Stauben mehr als lästig zu werden. Wenn dies auch hinsichtlich der Erstern nicht zu ändern ist, so können die Nachbaren einer solchen industriellen Anlage der Beschädigung doch leicht durch eine einige (6—8) Fuss hohe Mauer geschützt werden.

Die Kohlensäure-, Kohlenoxyd- und Wasserdampfmassen, die den Kalköfen entströmen, sind bei jeder Höhe des Ofens ohne Bedeutung.

Die Anlegung von Kalköfen zum gewerbemässigen Betriebe ist in Preussen nach §. 27 der Gewerbeordnung an eine polizeiliche Concession gebunden und hiernach Gelegenheit gegeben, die Rauchfrage nach den lokalen Verhältnissen richtig zu entscheiden. Vorübergehende, nur zu wirthschaftlichem Zwecke geschehende Benutzung von Kalköfen ist nach dem Minist.-Rescr. vom 15. October 1849 (nur) an die Erlaubniss der Ortspolizeibehörde gebunden, und somit auch hier Gelegenheit gegeben, Belästigung und Störung zu verhindern.

Kaltwasserheilanstalten.

Anstalten der fraglichen Kategorie werden in keinem Staate, dessen Sanitätspolizei eine geordnete ist, ohne besondere Concession eröffnet werden dürfen, und diese letztere wird sich überall an die Bedingung geknüpft finden, dass Derjenige, welcher die Rolle des Arztes in der Anstalt spielen will, auch wirklich ein Arzt sei. Von einer Concessionirung nachpriessnitzscher nichtärztlicher Wasserheilkünstler kann bei der grossen Gefährlichkeit der Wasserkuren gar nicht mehr die Rede sein. Das Publikum und die nichtärztlichen

Wasserärzte haben nach den wesentlichen Veränderungen, welche das Wasserheilwesen in der neuesten Zeit erfahren hat, auch nicht die geringste Veranlassung mehr, auf die Concessionirung nichtärztlicher Anstalten der vorliegenden Art zu dringen. Allenthalben sind dergleichen Anstalten, von Aerzten dirigirt, jetzt vorhanden.

Die Polizei ist unzweifelhaft immer der oben ausgesprochenen Meinung gewesen, und sie hat nur, eben wegen des Mangels ärztlicher Betheiligung an der Hydrotherapie, in früheren Jahren die Concessionen gemacht, die z. B. in dem preussischen Reglement vom 15. Juni 1842 gegeben sind.

Es ist, wie bemerkt, jetzt kaum irgendwo noch ein Grund vorhanden, diese Zugeständnisse aufrecht zu erhalten, und erscheint es ganz consequent, die in früherer Zeit an Laien gegebenen Concessionen jetzt einzuziehen. Da dies ohne privatrechtliche Verletzung unausführbar ist, kann man in diesem Falle nur dann im Einklange mit consequenten Grundsätzen operiren, wenn man den fraglichen Anstalten die Verpflichtung auflegt, einen Arzt als technischen Chef der Anstalt zu engagiren.

Die meisten dieser Laien-Anstalten haben übrigens so gut rentirt, dass es, wenn sie sich noch in erster Hand befinden, gar nicht als absonderliches Opfer erscheint, ihnen das Engagement eines Arztes aufzudrängen.

Wasserheilanstalten, die sich in Laienhänden befinden, werden dadurch nicht erheblich weniger gefährlich, dass, wie die preussischen Bestimmungen verlangen, die Aufnahme von Kranken an das Attest eines approbirten Arztes, und die Erhaltung der Anstalt an die Bedingung fortlaufender Berichte gebunden wird. Selbst in dem Falle, dass das ärztliche Attest einen Kranken für geeignet zur Wasserkur erklärt, ist die Möglichkeit einer lebensgefährlichen Beschädigung des Letzteren durch ungeschickte Hydrotherapie gar nicht ausgeschlossen. Hierüber wird Niemand in Zweifel sein, der die Hydrotherapie näher kennt, als dies bei den Aerzten und Medizinalbeamten im Anfange des vorigen Decenniums der Fall war. Die Berichte solcher Anstalten scheinen mir in keiner Beziehung von Bedeutung.

Wasserheilanstalten, die sich in den Händen wirklicher Aerzte befinden, bedürfen übrigens kaum irgend einer polizeilichen Aufsicht. Diese kann sich höchstens auf die Unterbringung der Irren beziehen, und nur die Sicherung dieser vor Selbstbeschädigung und Beschädigung Anderer im Auge haben (s. „Irrenwesen“). Auch von allem Berichtwesen können diese Anstalten ohne Beschädigung des polizeilichen Interesses sehr gut dispensirt werden. Das wissenschaftliche Interesse wird durch gezwungene Berichte wenig gefördert, und wird demselben neuerdings durch freiwillige Arbeiten der Hydrotherapeuten in vollem Maasse genügt.

Eine Frage von hervorragender Wichtigkeit, die zwar mehr unter das allgemeine Thema des Medizinal-Bildungswesens gehört, doch hier auch wenigstens Erwähnung finden kann, ist die Ausbildung der

studirenden Mediziner in der Hydrotherapie. Nicht in allen Universitätsstädten dürften hydrotherapeutische Anstalten vorhanden sein, in welchen die Studirenden den betreffenden Unterricht erhalten können, sei nun mangelhafte Bildung der Aerzte dieser Anstalten, oder sonst irgend etwas Anderes der Grund hiervon. Der unbezweifelbaren hohen Bedeutsamkeit rationeller Hydrotherapie gegenüber werden die Regierungen diesen Punkt kaum länger in suspenso lassen können. Wie derselbe zu erledigen, siehe unter „Medizinalbildungswesen".

Kammerjäger.

Das Gewerbe der Kammerjäger, d. i. derjenigen Industriellen, welche theils an ihrem Wohnorte, theils im Lande umherziehend, gegen Entgelt das Hausungeziefer durch Gift vertilgen, ist ein sanitätspolizeilich sehr erwünschtes, da durch dasselbe der Verkehr des Publikums mit Giften vermindert wird. Die Verwaltung handelt sehr zweckmässig, wenn sie, wie in Preussen, die Verleihung der Concession zu dem qu. Gewerbe an die Bedingung der Zuverlässigkeit knüpft, wenn immerhin dies auch nicht dagegen schützt, dass die schon concessionirten, besonders die hausirenden Kammerjäger sich hin und wieder mehr, als ihr Gewerbe wünschenswerth macht, den Spirituosen zuwenden: die hausirenden Gewerbe sind sammt und sonders der Trunkfälligkeit sehr ausgesetzt. Man verlangt in Preussen von den qu. Industriellen ferner, dass sie vor ihrer Concessionirung durch eine Prüfung dem Kreisphysikus ihres Wohnorts den Nachweis führen, „dass sie mit den bei der Ausübung des Gewerbes anzuwendenden Giftstoffen, namentlich dem Arsenik, sowohl ihren äusseren Merkmalen, als ihren innern Eigenschaften und Wirkungen nach, mit den Vorschriften wegen der Aufbewahrung und des Transports der Gifte, sowie mit der Art der Bereitung der Giftmittel und mit dem Verfahren bei deren Legung genau bekannt sind". Die Kammerjäger müssen bei uns ferner die Giftstoffe aus den Apotheken, die arsenikhaltigen im präparirten Zustande (mit Kienruss und Saftgrün vermischt), entnehmen; sie müssen die Gifte in verschlossenen Räumen, resp. beim Transporte in festen, mit „Gift" und ††† signirten Gefässen bewahren; die Giftstoffe müssen immer ein Exterieur haben, das von ihrem Genusse abschreckt. Andere Mischungen als das vorgeschriebene Arsenikpräparat dürfen nur mit Genehmigung des Physikus angewendet werden. Das Auslegen des Giftes haben die Kammerjäger selbst und mit Rücksicht auf mögliche Beschädigungen von Menschen oder Hausthieren vorzunehmen. (Circ.-Verf. d. Minister. d. Handels u. d. geistl. Angeleg. vom 11. Juli 1848). Es dürfte vielleicht zweckmässig sein, den Kammerjägern auch hinsichtlich nichtarsenikalischer Vertilgungsmittel die Bereitung zu verbieten und sie überhaupt nur zum Giftlegen zu concessioniren. Bei der hausiren-

den Kategorie liegt es gar zu nahe, dass nichtarsenikalische, aber gleichwohl gefährliche Substanzen bei der Zubereitung zu Schwaben-, Wanzen- u. dgl. Gift in den Schenken, in welche die Kammerjäger eingekehrt sind, oder in den Bäckereien, aus welchen sie das Ungeziefer vertreiben wollen, in Privatwohnungen gefährliche Verzettelung erfahren, was nicht gut möglich ist, wenn der qu. Industrielle das Präparat unter allen Umständen fertig aus der Apotheke zu kaufen gezwungen wird.

Kartoffelknollen.[1]

Die reifen Kartoffelknollen führen bei einem Wassergehalte von 68—81 % einen Stärkegehalt von 9—20, nach Einigen bis 23 %; ihr Gehalt an Proteinstoff wird auf 1—1½ % angegeben, ihre Aschensalze betragen ungefähr 1 %, ihr Stickstoffgehalt (den Proteinstoff und das im Kartoffelsafte vorkommende Diamid der Apfelsäure, das Asparagin ($C^8 H^8 N^2 O^6$) umfassend) 0,4 %. Den Phosphorsäuregehalt der Asche giebt Boussingault auf 13,16, Way auf 11,91 von 100 Asche an, was mit W. Mayer's neuerer Angabe von 0,11 von 100 Kartoffeln sehr gut stimmt. Dem geringen Proteingehalte angemessen bildet die Schwefelsäure nur 6—8 % der Asche; an Basen waltet Kali und Magnesia vor, Kalk ist schwach, Eisen und Natron sind noch schwächer vertreten. Die Schale der Kartoffeln wird von eigenthümlichen grossen Korkzellen gebildet, sie führt trocken bei 63—65 % C, 7—8 H und 1—3 % N. Das specifische Gewicht der Kartoffelknollen (1,063—1,127) steigt mit ihrem Stärkegehalte, und sind deshalb schwerere Kartoffeln im Allgemeinen reicher als leichtere. Es liegt nahe einzusehen, wie diese Thatsache gleichwohl nicht zu dem beim Getreide eingehaltenen Verfahren des gleichzeitigen Messens und Wiegens beim Verkaufe im Grossen benutzt werden könne.

Die reifen Knollen führen auch Spuren von Solanin, in den Keimen der lagernden Kartoffeln kommt dies in grösserer Menge vor, dasselbe soll bei den unreifen Knollen der Fall sein, und soll die Base in das Kochwasser der Kartoffeln übergehen. Die speckigen Kartoffelsorten sollen mehr, die mehligen weniger Solanin führen.

Vergleicht man die obigen Zahlen über die Bestandtheile der Kartoffelknollen mit den Forderungen unseres physiologischen Stickstoff-, Phosphorsäure-, Schwefel- und Basenverbrauchs, so kann nicht zweifelhaft sein, dass die enormen Kartoffelmengen, welche wir einführen müssten, um diesen Forderungen zu genügen, eine für unsere Verdauung nicht zu bewältigende Quantität sind: es können deshalb die Kartoffeln weder ausschliesslich, noch hauptsächlich als Deckung unseres Verbrauchs an den genannten Stoffen verwendet werden. Nur als Respirationsmittel haben dieselben ihres Reichthums

---

[1]) Vgl. über die *Kartoffeln auch Bd. I. S. 436 ff.* dieses Werkes.

an Kohlehydrat wegen Werth, und nur in solcher Funktion fi
neben proteinreichen Nahrungsmitteln ihre richtige Stelle. I
nomische Entwicklung unserer Bevölkerungen hat nicht üb
dem diesen Sätzen entsprechenden Stande geführt, sondern i
nen Landschaften die Kartoffeln zum hauptsächlichen Nahrur
gemacht. Die Noth, die sonst noch neben diesem Zustande
die Trunksucht, die sich immer an denselben knüpft, we
Aetiologie des mannigfachen Jammers, der solche Bevölk
drückt, immer so compliciren, dass die den Kartoffeln stricte
rige Rolle kaum je zu eruiren sein wird. Dies kann uns nic
felhaft machen: es gilt die Massen von dem unpassenden N
mittel zu erlösen, dem die Wohlthat seiner adjuvirende
funktion nicht streitig gemacht wird. Es gilt, die Kartoffel
der Massen einzuschränken, damit sie des Branntweins als M
dabei nicht bedürfen. Es giebt nur einen Weg, der die qu
kerungen zu dieser Erlösung bringen kann: dies ist die Ent
derjenigen Wohlhabenheit, die sich an eine rege Industrie
d. i. an eine höhere Verwerthung der Menschenkräfte, als sie i
Rede stehenden Terrains durchschnittlich statthat. (S. auch
wein".) Es ist ohne Erfolg, die Landwirthe daran zu mahr
Getreidebau der Kartoffelkultur zu substituiren, so lange d
Andrem abgesehen, deshalb ihren Interessen widerspricht, w
gut zahlende Käufer für den desfallsigen Getreideüberschu
solche für Spiritus vorhanden sind.

Diese Anschauung hat wenig Tröstliches für die Sanität
welche jenen unglücklichen Massen gern auf eine schneller
helfen möchte, aber es scheint andererseits gut zu wissen,
diesem Gebiete für sie nur zu klagen, aber Wenig zu ändern

Unsere Thätigkeit Betreffs der Kartoffeln, bei welchen v
die so massenhafte Vernichtung durch die Nassfäule (die K
krankheit par excellence) zu beklagen haben, für welche n
Mittel gefunden ist, beschränkt sich auf die Recherchen über
Punkte:

1) Bedarf der Verkauf der Frühkartoffeln einer Ueber
hinsichtlich ihrer vollständigen Reife?
2) Ist dasselbe hinsichtlich erfrorener,
3) hinsichtlich gekeimter,
4) Betreffs kranker Knollen der Fall?
5) Sind die Fabrikate aus Kartoffeln, Kartoffelmehl und
wein, ev. Bier hinsichtlich ihrer Abstammung von k
Kartoffeln zu überwachen?

Ad 1. Wenn man, wie es nicht wohl angeht, den Hausi
mit Frühkartoffeln, und den Verkauf der Gärtner in ihren
nicht verbieten kann, wenn man sich demzufolge nur auf di
revision beschränken muss, deren rigouröse Ausführung überd
Frühkartoffelhandel sofort eine andere Richtung (eben die d
sirhandels oder häuslichen Verkaufs) geben würde: so kann

vornherein hier auf keinen besondern Erfolg hoffen. So weit ich sehe, scheint aber dieser Verkehrszweig einer sanitätspolizeilichen Ueberwachung nicht zu bedürfen, und eine solche event. misslich zu sein: das Publikum weiss zu beurtheilen, in welchem Monate die Frühkartoffeln des gewöhnlichen Baues ungefähr reif sind, es ist weit und breit damit bekannt, dass unreife Kartoffeln in grösserer Menge genossen hin und wieder schon geschadet haben, und ist deshalb im Allgemeinen eher ängstlich als leichtsinnig; endlich aber, und dies ist ersichtlich entscheidend, is es nicht möglich, zwischen reifen und unreifen Kartoffeln derartig eine Grenze zu ziehen, dass ein polizeilicher Revisor nicht Gefahr laufen sollte, sich überaus häufig zu irren. Hin und wieder werden Kartoffeln auch im Winter (in Mistbeeten etc.) gebaut, und können dann ganz tadelfrei sehr früh im Jahre auf den Markt kommen, so dass man auch hinsichtlich der Jahreszeit gar keinen Anhalt hat. — Dass die Spätkartoffeln völlig reif werden, liegt im eigenen Interesse der grossen Landbesitzer; diejenigen Spätkartoffeln, welche etwa etwas früher ausgenommen werden, um sie der weiteren Zerstörung durch die Fäule zu entziehen, sind bisher noch nicht als schädlich angeklagt worden.

Ad 2. Bei einigen Graden unter dem Gefrierpunkte des Wassers friert der Zellsaft der Knollen, seine Ausdehnung hierbei sprengt die Zellenwände, und so fliesst beim Aufthauen ein grosser Theil des Saftgehalts aus. Da gleichzeitig die Lebenskraft der Knolle erloschen, ergreift die Fäulniss Saft und Gewebe leicht und schnell. Vielfach wird bei dem Erfrieren der Knollen die Bildung unkrystallisirbaren Zuckers ohne sonstige wesentliche chemische Veränderungen beobachtet. Es ist unzweifelhaft, dass ungefaulte erfrorene Kartoffeln nicht schädlich sind, und dass bei gefaulten die Bedeutsamkeit in geradem Verhältnisse zu der Stufe und dem Umfange der Fäulniss und zur Quantität einer, gesunden Kartoffeln beigemischten Zahl von faulen wächst. Faule Kartoffeln zu erkennen vermag Jeder; aufgethaute erfrorene, nicht gefaulte sind durch ihre Weichheit und Welkheit leicht zu erkennen. Kartoffelbrei, der einen erheblichen Theil nur erfrorener Kartoffeln enthält, schmeckt unangenehm süss, ist aber unschädlich: das Publikum bedarf hinsichtlich desselben weder der Belehrung, noch der Warnung, noch einer Ueberwachung der Speisehäuser. Fäulniss der Kartoffeln markirt sich, auch wenn die Zahl der verfaulten von der der gesunden einen sehr kleinen Theil ausmacht, und wenn noch so viel Salz, Essig, Pfeffer u. dgl. beigemischt wird, sofort durch Geruch und Geschmack der zubereiteten Kartoffelspeise jeder Form. — Es scheint hiernach auch hinsichtlich erfrorener Kartoffeln keines sanitätspolizeilichen Schutzes zu bedürfen. Auch handelspolizeilich ist der Gegenstand aus hier nicht weiter anzuführenden Gründen nicht von Bedeutung.

Ad 3. Die gekeimten Kartoffeln sind ärmer an Stärke und Eiweiss, und ihre Keime, die Niemand an den Knollen lässt, wenn diese zubereitet werden sollen, enthalten Solanin. Es ist nicht schwer, solche

Kartoffeln, die auch meist weicher und welker als normale sind, von diesen zu unterscheiden; schädlich ist die Knolle nicht, wenn nicht gleichzeitig ein Stück derselben sehr stark faul ist. Polizeiliche Ueberwachung erheischt auch dieser Punkt nicht. Verhüten kann man das Keimen dadurch, dass man die Knollen aus den Verhältnissen entfernt, welche für die Keimung nothwendig sind, d. i. vor Allem aus dem Dunkel. Kartoffeln mit zarter Schale keimen etwas früher als solche mit dicker Schale (Schacht[1]).

Ad 4. Wer Kartoffeln einkauft, überzeugt sich, wenn er nicht auf andere Weise dazu kommt, sie für normal zu halten, von ihrem Zustande dadurch, dass er sie betrachtet, befasst und hin und wieder eine Knolle zerbricht oder durchschneidet, ev. setzt der Geruch schon den Käufer in Kenntniss. Er vermag so sehr gut alle Veränderungen an der Knolle zu erkennen, die dem blossen Auge überhaupt zugänglich sind, d. i. hier alle, die auch nur im Entferntesten eine schädliche Beschaffenheit der Waare vermuthen lassen können. Zubereitete ganze Kartoffelstücke ohne Schale bieten einige Veränderungen nicht mehr dar, welche sich an der Schale oder an der ganzen Knolle zeigen: den sogenannten Aussatz, die Pusteln, die Flechte, das Fleckigsein, den Gries, die Pockenkrankheit, Schimmelbildungen, Warzen, Knollenkluft, Grünanlaufen (d. i. nach Schacht[1]) Chlorophyllbildung unter der Schale der Knolle beim längeren Liegen am Lichte), Stränge im Gewebe, sogenannte Tuberkeln in demselben. Aber alle diese Veränderungen sind völlig ohne Bedeutung für die Gesundheit der Verzehrer der Knollen. Ebenso ist dies der sogenannte wassersüchtige Zustand der Kartoffeln, ein höherer Grad des Seifigseins. Auch die sogenannte Trockenfäule ist hygienisch nicht von Bedeutung: die Knollen sind, wie die nassfaulen, ärmer an Amylum, aber nicht schädlich. Unser Hauptinteresse dreht sich um die Nassfäule. Erwiesen ist hinsichtlich derselben, dass die faulen Stücke einer Knolle ohne Schaden genossen werden können, dass selbst das Kochwasser der faulen Kartoffeln genossen nicht schade (Bonjean[2]), dass man Kühe und andere Thiere mit Mischungen von kranken und gesunden Kartoffeln lange Zeit füttern könne, ohne dass sie erkranken oder ihre Milch sich in schädlicher Weise verändere. Der Weingeist, den man aus kranken Kartoffeln bereitet, stinkt, wenn letztere einen grossen Theil der Maische ausmachen und schon weit vorgeschritten waren, sehr stark. Man entzieht demselben diesen üblen Geruch durch Kohle, Wachholderbeeren u. dgl., und mischt ihn dann, häufig noch mehr oder weniger riechend, unter guten Branntwein unter. Es ist nicht

---

[1]) Bericht an das Königliche Landes-Oekonomie-Kollegium über die Kartoffelpflanze und deren Krankheiten. Berlin 1856.

[2]) Die Krankheiten der Kartoffeln u. s. w. von Julius Münter. Berlin 1846. S. 164, auch bei Pluskal, Die sämmtlichen bisher bekannten Krankheiten der Kartoffeln. Brünn 1847. S. 94.

bekannt geworden, dass solcher Branntwein, der ziemlich frei von üblem Geruche sein muss, wenn er zum Genusse kommen soll, irgend Jemand Etwas geschadet habe. Das Verfüttern der Branntweinschlempe von kranken Kartoffeln ist bisher immer ohne Nachtheil für die Gesundheit der Rinder, Schafe und Schweine erfolgt. Der aus kranken Kartoffeln fabricirten Stärke oder dem Kartoffelmehle adhärirt ebensowenig eine schädliche Beschaffenheit. Bier dürfte aus kranken Kartoffeln gar nicht geniessbar sein, und deshalb auch niemals bereitet werden. Die Sanitätspolizei kann sonach die Kartoffelvorräthe, den Kartoffelhandel, die Kartoffelfabrikate, so weit sich dies auf schädliche Kartoffeln beziehen könnte, unbewacht lassen.

Ich halte es nicht für angemessen, an diesem oder einem anderen Orte dieses Buches auf eine specielle Besprechung der Kartoffelkrankheiten überhaupt oder der in der Neuzeit besonders bedeutsam gewordenen Nassfäule einzugehen. Das Thema ist so wichtig und von so allgemeinem Interesse, dass ich die Bekanntschaft mit demselben bei meinen Lesern glaube voraussetzen zu müssen. Für Diejenigen, welche die Schacht'schen Arbeiten über dasselbe noch nicht kennen sollten, seien hier einige Sätze derselben, mehr zur Anregung des Studiums des citirten Buches denn als Excerpt, gegeben:

1. „Die erste Veranlassung zur Krautfäule liegt in den Witterungsverhältnissen. Nach plötzlichen Temperaturschwankungen zeigen sich die ersten Spuren der Erkrankung.“ .... Die Kartoffelkrankheit ist... als eine Erkältung des Krautes zu betrachten, gleichwie der sogenannte Honigthau auf den Blättern vieler Laubbäume ebenfalls einer Erkältung zuzuschreiben ist.“ [1])

2. „Der bekannte Pilz (Peronospora infectans [Botrytis Solani]), welcher sich auf den braunen Flecken des erkrankten Krautes findet, ist nicht die Ursache dieser Flecken (oder der Krankheit, Ppm.); er findet nur auf ihnen seine Nahrung.“

3. Die braunen Flecke an den verschiedenen Theilen der Pflanze sind durchaus örtlich; die Krankheit wird nicht vom Blatte auf den Stengel und von diesem in die Knolle hinübergeführt.

4. Die Knollen mit dicker Schale liefern Pflanzen und Knollen, welche der Krankheit weniger ausgesetzt sind.

5. Herangewachsene, mit ihren Knollen schon ausgebildete Pflanzen widerstehen dem Uebel mehr als junge: deshalb frühes Säen.

6. Nässe und reichliche Düngung disponiren die Pflanze für das Uebel.

7. Die Kräuselkrankheit scheint auf Moorgrund vorzugsweise aufzutreten, und auch auf plötzliche Temperaturschwankungen bezogen werden zu müssen.

---

[1]) Ich verfehle nicht, Betreffs dieses interessanten Satzes den Leser auf SS. 10 und 11 des citirten schönen Schacht'schen Werkes zu verweisen.

8. Die Erkrankung der Knolle (bei der Fäule) tritt örtlich und zuerst unmittelbar unter der Schale auf. Junge Knollen erkranken ihrer dünneren (Kork-) Schale wegen leichter als ältere.

9. „Die Knollenfäule ist ein Fäulnissprozess, der nach den Umständen in verschiedener Weise auftritt, und den, je nach den Stadien, in welche er gelangt ist, Pilze und niedere Thiere verschiedener Art begleiten.“ (Ueber den Unterschied zwischen Trocken- und Nassfäule muss ich auf Schacht's Arbeit verweisen.)

10. Die fortwährende Amylumzerstörung, welche bei der Nassfäule statthat, lässt sich nur durch rasches Austrocknen der kranken Knollen coupiren.

11. „Die mancherlei Pilzformen in der nassfaulen Kartoffel scheinen, zum wenigsten der Mehrzahl nach, einer Pilzart, dem Fusisporium von Martius, anzugehören.“ Auch diese Pilze stehen zur Krankheit nicht in Causalbeziehung.

12. „Durch trockne luftige Aufbewahrung kann man die nasse Fäule, wenn sie noch nicht weit vorgeschritten ist, in die Form der trocknen Fäule überführen und damit dem Weiterschreiten der Fäulniss Einhalt thun.“

Kastanien, wilde.

Ich führe von den Rosskastanien, auf deren Verwendbarkeit als Nahrungsmittel für Menschen und Thiere man in der neueren Zeit aufmerksam gemacht hat, ebendeswegen an, dass dieselben in der trocknen Substanz ungefähr 35% Stärkemehl führen, das eben als Nahrungsmittel für Menschen nur unter Opferung des ganzen oder mindestens des grössten Theils des Gehalts an Proteinstoffen zur Verwendung kommen kann. Es erfordert nemlich der Bitterstoff der Frucht eine vorherige Auslaugung desselben mit kohlensaurem Natron. Die Kastanien werden geschält, gerieben und mit der Lösung von kohlensaurem Natron kurze Zeit digerirt und in derselben auch durch Auswaschen das Stärkemehl abgeschieden.

Knallsäure.

Es ist nur ein Salz dieser bisher noch nicht isolirten zweibasischen Säure, welches für uns Bedeutung hat: das Knallquecksilber ($C^4NO^3HgO + HgN$ Berzelius und Fritsche). Mit Schiesspulver oder einer Mischung von Salpeter und Schwefel oder chlorsaurem Kali giebt das Knallquecksilber die wirksame Substanz der Zündhütchen, deren Explosion auf einer schnellen Entwicklung von Stickstoff, Kohlensäure, Quecksilber- und Wasserdampf beruht, und von welchen 40,000 ein und ¼ Kilogramme des Salzes führen. Es ist *nur* die Bereitung und Verarbeitung des Knallquecksilbers zu

Zündhütchen, die uns interessirt. Zu jener liefern das Material Quecksilber, Salpetersäure und Alkohol. Das Liebig'sche[1]) Bereitungsverfahren räth: 3 Th. Quecksilber werden in 36 Th. Salpetersäure von 1,34 spec. Gew. in einem das 18fache der Mischung fassenden Glaskolben in der Kälte[2]) gelöst, die Lösung kommt in ein Gefäss, in dem sich 17 Th. Weingeist von 90° Tr. befinden, dann wieder in den ersten Kolben, wird umgeschwenkt, damit salpetrige Säure von der Flüssigkeit verschluckt werde. Nach 5—10 Minuten steigen Bläschen auf, und auf dem Boden scheidet sich eine schwerere Flüssigkeit ab, die man durch Schütteln mit der oberen mischt. Allmälig schwärzt sich die Flüssigkeit durch Ausscheidung von Metall, es beginnt eine äusserst heftige Reaktion unter Ausstossen von Dämpfen: man mässigt dieselbe durch Zufliessenlassen von 17 Th. Weingeist; alsbald beginnt die Krystallisation des Knallquecksilbers, das abfiltrirt, zur neutralen Reaktion ausgesüsst, mit dem Filter auf einer irdenen Platte in gelinder Wärme getrocknet und mit hölzernem Spatel in sehr kleine Portionen getheilt wird; jede solche kommt gesondert in Papier, und das Ganze in ein Hafenglas mit Kork oder in einen Kasten. Bei 186°, ferner durch Schlag von Eisen auf Eisen explodirt es mit bekannter Heftigkeit. Auch im feuchten Zustande kann es explodiren. Schlag von Holz auf Holz bringt es nicht zur Explosion, ebensowenig von Holz auf Eisen, eher schon Blei auf Eisen, oder Marmor auf Marmor, oder Kupfer auf Eisen. Durch Befeuchten mit 5% Wasser wird die Explosivkraft so geschwächt, dass bei einem Schlage zwar die getroffene Partie, aber keine anliegende explodirt. Mit 30% Wasser und beim Reiben von Holz auf Marmor ist die Arbeit ganz gefahrlos (Karmarsch und Heeren). Durch Reiben des trocknen Salzes zwischen Holz und Holz explodirt es leicht, schwerer zwischen marmornen oder eisernen Platten, oder zwischen Eisen und Marmor oder Holz. — Um die Zündhütchenmasse anzufertigen, wird das Knallquecksilber gut gewaschen, und noch im feuchten Zustande auf einer Marmorplatte mit hölzernem Läufer gepulvert, dann mit Schiesspulver, Salpeter, Schwefel u. s. w. und einer alkoholischen Harzlösung verrieben, die noch feuchte Masse gekörnt und durch ein Haarsieb gesiebt. Man streicht dann die weiche Masse in die Löcher einer durchlöcherten Kupferplatte, drückt durch eine Platte mit Stiften die kleinen Cylinderchen heraus, bringt sie in die Hütchen und drückt sie mit einem

---

[1]) Schlossberger, Lehrbuch der organischen Chemie. 4te Auflage. S. 786.

[2]) Karmarsch und Heeren unterstützen die Auflösung durch Erwärmen; der Hals der Retorte, in welcher die Lösung vor sich geht, wird zur Verdichtung der salpetrigen Salpetersäure in eine Vorlage gebracht. Die Lösung wird auf 55° C. erwärmt, und durch einen Glastrichter langsam zum Weingeist gegossen, der sich in einem sehr geräumigen Kolben befindet. Bei der allmälig stärker werdenden Gasentwicklung dringt ein dicker weisser Dampf aus dem Kolben, der sehr entzündlich ist (Salpeteräther, Aldehyd, mitgerissenes Quecksilbersalz).

Stempel fest. — Die Arbeiter der Zündhütchenfabriken, welche übrigens nicht alle nach demselben Systeme im Einzelnen arbeiten, befinden sich hiernach und nach den Erfahrungen besonders französischer Forscher in folgenden Gefahren für ihre Gesundheit oder ihr Leben: 1) Die Dämpfe, welche beim Mischen der Quecksilberlösung mit dem Alkohol entstehen, haben, von ihrer leichten Entzündlichkeit abgesehen, bei den Arbeitern Schwindel, heftigen Kopfschmerz, Verlust des Bewusstseins, Erstarren der Glieder, starke Brustbeklemmung bewirkt[1]). 2) Seien es Verzettelungen von regulinischem oder knallsaurem Quecksilber, oder Verstauben des letztern bei etwaigem Trockensieben, oder Quecksilberdampf, der beim Trocknen der Zündhütchen entweicht: man hat bei den Arbeitern der qu. Fabriken Quecksilbererscheinungen in verschiedener Intensität beobachtet[2]), von Gliederzittern und Speichelfluss bis zu Mundgeschwüren. 3) Das trockne oder im feuchten Zustande geschlagene (oder unter besonderen Umständen geriebene) Salz ist von furchtbarer Explosivkraft, und dies ist selbstredend das wesentlichste Moment. 4) Das Schiesspulver, so wie etwaiges chlorsaures Kali begründen endlich die bekannte Gefahr.

Die Zündhütchenfabriken, die ihrer Feuersgefahr und der Explosionen wegen niemals in den Städten, immer nur isolirt, im Freien bestehen können, werden aller der angegebenen Momente wegen nothwendig immer von einer polizeilichen Concession abhängig gemacht werden müssen, und wird diese füglich nicht früher gegeben werden können, bevor nicht für jede einzelne Operation der Fabrik die Gefahr als auf ein Minimum reducirt nachgewiesen ist. Selbstredend kann dies Assainissement nicht von vornherein speciell bestimmt werden: es hat die Polizei immer die aus der speciellen Fabrikationsart für die einzelnen Stadien resultirenden und oben im Allgemeinen contourirten gefährlichen Momente im Auge zu behalten, und unter Beachtung dieser die proponirten Schutzmaassregeln zu erwägen. Einige Beobachtung der Fabrik kann dann über die Sufficienz dieser letztern in's Klare setzen. — Die Fabrikation der Zündhütchen ist nirgends von bedeutender Extension: in Preussen existiren meines Wissens nur 3—4 Fabriken.

Knochenindustrie.

Die Industrie benutzt die Knochen entweder nur ihrer Festigkeit und nach dem Bleichen schön weissen Farbe wegen zu verschiedenen Drechsler- u. dgl. Arbeiten, oder um ihrer chemischen Bestandtheile willen. Die letztere Seite ist es, welche der Knochenindustrie ihren

---

[1]) Tardieu l. c. II. p. 32.

[2]) Baduel bei Chevalier, in Annales d'hygiène publique. T. XXXII. p. 323.

neueren Schwung gegeben hat. Man mahlt die Knochen zu Knochenmehl, in besonderen Knochenmühlen, mit oder ohne vorherige Extraktion von Leim und Fett; man verwendet dies Mehl einfach als Düngmittel, oder man benutzt es zur Phosphorbereitung; man entzieht den Knochen nur Fett und verkohlt dieselben dann zu Knochenkohle, Beinschwarz; bei dieser Verkohlung fängt man die flüchtigen Destillationsprodukte entweder auf, oder man benutzt dieselben als Brennmaterial zur Unterhaltung der Destillation; endlich unterwirft man die Knochenkohle nach einem gewissen Gebrauche einem Wiederbelebungsverfahren. Ich werde dies Letztere erst bei der Zuckerfabrikation anführen und gehe hier nur auf die erstgenannten Industriezweige ein.

Die mechanische Benutzung der Knochen ist ein unbedeutender Industriezweig, der auch für uns wenig Interesse hat. Die chemische Ausbeutung veranlasst zuvörderst das Knochenlesen, das Aufbewahren und Ansammeln von grösseren Vorräthen, da kleine nicht von Bedeutung sind[1]), dann das Sortiren, und das Entfetten. Bis zu der Zeit, da die Knochen zu letzterem in den Kessel kommen, um da an siedendes Wasser einen Theil ihres Fettgehalts abzugeben, der je nach dem frischen oder alten Zustande der Knochen zwischen 9 und 3% variirt, dreht sich unser Interesse an derselben nur um die Verbreitung ansteckender Krankheiten, um die Fäulnissprodukte der grossen Knochenvorräthe, allenfalls um die Rattenschaaren, die sich nach diesen ziehen. Später sind es andere Punkte, die hygienische Bedeutung haben: die des Knochenverkohlens und des Mahlens der Knochenkohle, und die Vorbereitung der Knochen zur Phosphorfabrikation. —

Der Verkehr mit gekochten Knochen, wie die Lumpensammler sie aus den Rinnsteinen, oder die Abdecker, welche Leim bereiten, aus ihren Digestoren ziehen, oder wie die Fleischer, welche ihre Knochenvorräthe vor dem Verkaufen durch Kochen entfetten, sie feilbieten: hat ersichtlich keine Bedeutung hinsichtlich etwaiger Ansteckung; aber es kommen auch Knochen ungekocht und mehr oder weniger frisch von Thieren an die Knochenhändler, in die Knochenmühlen, die Knochenbrennereien. Die Knochen werden bei den meisten Händlern schon ein Mal ausgekocht, erfahren vor der weiteren Benutzung aber durchweg noch eine zweite Fettextraktion. Zu diesen Kochungen werden sie vielfach erst sortirt und zerkleinert, und an die erste Operation knüpft sich die Besorgniss der Ansteckung am meisten. Die Knochensortirer erscheinen um so mehr exponirt, als sie bei der Arbeit sich überaus häufig verletzen, stechen oder an den Knochen reissen. Um so interessanter ist es, dass man Individuen bei dieser Arbeit trifft, welche sie seit 20—30 Jahren treiben, unzählige Verletzungen an den Händen erfahren und doch sich nie angesteckt haben, nicht einmal von langdauernden Eiterungen an

---

[1]) Ein Centner Knochen hat in Berlin jetzt den Preis von 1 Thlr. 20 Sgr.

den Händen Etwas zu sagen wissen. Es hängt diese Erscheinung jedenfalls mit dem Umstande zusammen, dass, ehe die Knochen zum Sortiren kommen, dieselben schon längere Zeit gelagert und dabei ihre event. Contagiosität eingebüsst haben. So viel ich gesehen, scheinen besonders Frauen zu dem qu. Sortiren verwendet zu werden. Dasselbe hat übrigens den Zweck, einerseits fremde Körper aus dem Knochenhaufen zu entfernen, andererseits sehr grosse und harte Knochen, Schädel u. dgl. (und Hörner und Hufe, die eingemischt sind und an Drechsler oder Salmiakfabrikanten verkauft werden) abseits zu legen, endlich die zur Abkochung besonders geeigneten hervorzuziehen. Ehe die Knochen in den Kessel kommen, werden sie zerkleinert, je nach ihrer Grösse mit dem Handbeile, event. in Stampfwerken u. dgl. Auch die Arbeiter mit dem Handbeile, die mit den Knochen in fortwährender Berührung sind, wissen von Ansteckungen Nichts zu sagen. Die Auskochung des Fettes, die Material zur Seifenbereitung giebt, geschieht bei uns wohl durchweg in offenen Kesseln, die eingemauert sind, und über welchen eine Esse sich befindet; ich konnte den Geruch bei diesen Auskochungen nicht so penetrant finden, wie derselbe manchmal geschildert wird. Die Feuergefährlichkeit dürfte massenhafte Operationen dieser Art aus der Mitte der Städte verbannen. Das Fettwasser, von welchem das Fett abgeschöpft wird, wird kaum jemals in die Rinnsteine gelassen werden können, sondern seinen Platz entweder mit den Exkrementen, oder auf freiem Felde finden müssen.

Dies Fettauskochen führen übrigens nicht blos die Knochenhändler, Knochenbrenner und Knochenmüller, sondern auch diejenigen aus, welche Knochen in grösserer Menge zu Knöpfen u. dgl. verarbeiten.

Das Mahlen der unverkohlten Knochen ist ohne Bedeutung. Das Verkohlen der zerkleinerten Knochen ist jedoch theils für sich, theils in den Folgearbeiten von Interesse. Dasselbe wird, wie bemerkt, entweder unter Auffangen der flüchtigen Produkte, oder unter Verbrennen derselben vorgenommen. Der letztere Modus, aber in einfachster Art, scheint vorherrschend zu sein: er ist weniger kostspielig in der Anlage und liefert den Zuckerfabriken ein Material von besserer Beschaffenheit. Die zerkleinerten und entfetteten Knochen werden in gusseiserne Töpfe, die 50—60 Pfund Knochen fassen, geschüttet, 3—4—5 Töpfe, je nach der Höhe des Ofens, über einander gestellt, die Fugen zwischen den Töpfen mit Lehm verschmiert, der Ofen angefeuert und der Luftzutritt zu demselben beschränkt. Ersichtlich destilliren so die Knochen, und ihre kohlenwasserstoffigen Destillate entzünden sich, indem sie die Lehmverkittung durchbrechen, im Ofen selbst, ihr Rauch verlässt den Ofen in kurzem Kanale. Unvollkommen, wie diese Verbrennung ist, muss der übelriechende, an Brandölen sehr, an kohlensaurem Ammon weniger reiche Rauch dieser Oefen, welche in einzelnen mir bekannten Fabriken achtzig bis hundert Tausend Centner Knochen jährlich verkohlen,

die Nachbarschaft in hohem Grade belästigen. Kaum weniger ist solche Belästigung durch Gestank bei den meisten der Knochenbrennereien der Fall, in welchen die Destillationsprodukte, hauptsächlich zum Zwecke der hier übrigens nicht besonders ergiebigen Salmiakbereitung, aufgefangen und die Verkohlungen deshalb in geschlossenen Gefässen vorgenommen werden.

Die verkohlten Knochen müssen in Stücke von verschiedener Grösse zermahlen, zu Beinschwarz ganz gepulvert werden. Die verschiedenen Arten, auf welche dies Mahlen der Knochenkohle und das Sondern der Kohle von verschiedenem Korn ausgeführt wird, stimmen alle darin überein, dass sie viel Staub machen. Ich habe bei eifrigen Nachforschungen nicht finden können, dass dieser (Kohlen-) Staub die Arbeiter wesentlich belästige oder irgendwie beschädige, obgleich mir Arbeiter zur Beobachtung standen, welche viele Jahre lang an der Mühle beschäftigt waren. Die Sputa führen durchweg bei diesen Arbeitern Kohle. Demselben Staube sind die Arbeiter ausgesetzt, welche die fertige Waare in die Fässer verpacken.

Die Knochenvorräthe der Knochenhändler, Knochenmüller und Knochenköhlereien sind meist sehr bedeutend; in den letzteren findet man häufig Tausende von Centnern unverarbeiteter Knochen lagern, in Remisen oder ganz frei in den Höfen. Es ist meines Erachtens nicht daran zu denken, die qu. Brennereien oder Mühlen dazu zu veranlassen, ihre Vorräthe frischweg aufzuarbeiten, (ehe dieselben vom Regen durchnässt und in stinkende Fäulniss versetzt werden,) oder nur ein limitirtes Quantum in Vorrath zu haben, wie man dies in Frankreich von den Händlern verlangt hat: diese Industriellen müssen ihr Material zu einzelnen Zeiten des Jahres, welche billige Vecturanz haben, vorzugsweise ansammeln, also häufig viel mehr auf Lager haben, als sie verarbeiten können. Ebensowenig können die grösseren Knochenhändler sich ihrer Vorräthe schnell entledigen. In wiefern der Prozess der Verkohlung an sich schon die Knochenbrennereien aus der Mitte und unmittelbaren Nähe der Städte verbannt, haben die Knochenvorräthe dieser Anstalten bei der nicht bedeutenden Fäulniss, welcher die Knochen unterliegen, keine besondere Bedeutung. Nur wäre zu wünschen, dass die Knochen, wenn sie in freien Höfen lagern, auf Pflaster lägen, damit die faule Jauche bei Regen nicht massenhaft in den Boden ziehe. Hohe Bedeutung haben jedoch die Vorräthe in den Städten, die in geschlossenen Remisen oder Kellern lagernden Vorräthe der Knochen-händler und -müller. Ganz trocken würden auch diese Knochen hinsichtlich der Luftverderbniss nicht von Bedeutung sein, aber sie sind jenes niemals, und ändern deshalb die Luft des Raumes, der gar nicht oder nur schlecht ventilirt ist, wesentlich um. Arbeiter, die die Remise betreten, um zu sortiren u. dgl., können dann bei der Inspiration der Gase sehr leicht asphyktisch werden, wie dergleichen Fälle vorgekommen sind. Sehr grosse Vorräthe sind auch bei guter Ventilation des Raumes den Nachbaren in ernster Weise beschwerlich. Es erscheint hiernach gerathen, dass die

Polizei die Remisen der Knochenhändler scharf im Auge behalte, und resp. Ventilation oder Entfernung der Knochenvorräthe aus der Stadt verlange, sobald mangelnde Ventilation den Arbeitern, oder die Situation des Lokals den Nachbaren lästig wird. —

Wo die Knochen zum Zwecke der Phosphorfabrikation gebrannt werden, geschieht dies mit vollständiger Verbrennung der organischen Substanz (Weissbrennen) in Schachtöfen, die mit Holz angefeuert werden, deren weitere Flamme aber die organische Knochensubstanz selbst liefert. Die Oefen können ebendeswegen durch weiteres Aufschütten roher Knochen und Ausziehen der fertig gebrannten lange Zeit in continuirlichem Gange erhalten werden. Dieselben entsenden der unvollkommenen Verbrennung wegen einen stinkenden Rauch, der sie weit von bewohnten Gegenden verbannt. (Ueber das Weitere der Phosphorfabrikation handelt der Artikel „Phosphor".)

Die Knochenindustrie ist, von den isolirten Knochenmühlen auf dem flachen Lande, die Düngpulver bereiten, und von den kleinen Knochendepots bei kleinstädtischen Händlern abgesehen, in ihren grossartigen Zügen nur auf die ganz grossen Städte beschränkt. In Berlin ist dieselbe sehr erheblich, und werden da Knocheninporte aus selbst entlegenen Provinzen verarbeitet.

Kobalt — Nickel.

Die Kobalterze werden gefördert: um ihres Gehalts an Kobalt, und um des Nickels willen; nebenbei wird bei der Verarbeitung der Erze auch das Arsen, das dieselben immer begleitet, gewonnen. Das Kobalt findet seine Verwendung als durch Kobaltoxydul blau gefärbtes Wasserglas, Smalte (Maler- und Anstrich-, Glas-, Porzellan- und Papierfarbe), als abgerösteter Speisskobalt (Zaffer, Safflor der Glasfabriken und Töpfer), eine untergeordnetere als arsensaures, phosphorsaures, kohlensaures Oxydul oder als Oxyd in dem sogenannten „Chaux métallique"[1]), einer besonders von Porzellanmalern verwendeten, theuren Farbesubstanz, ferner als phosphorsaures oder arsensaures Oxydul mit Thonerde in dem sogenannten Kobaltultramarin oder Thénard's Blau, endlich als die Verbindung des Oxyduls mit Zinkoxyd, die man Rinman's Grün nennt. Die beiden letztgenannten Farben dienen auch als Malerfarben. Zum Bläuen des Weisszeugs ist Stärke, welche mit Indigo gefärbt ist, ungleich billiger als jedes Kobaltpräparat und entschieden ausreichend. Der hohe Preis der Kobaltfarben beschränkt

[1]) Ich habe in mehreren von mir gekauften Sorten von englischem „Chaux métallique" nur arsensaures Oxydul gefunden, und dürfte dies wohl das gangbarste (weil billigste) sein. Die Engländer schicken das Salz übrigens auch unter der einfachen Signatur „Oxyd of Cobalt" in den Handel, wenigstens fand ich dasselbe in solchen Papierhüllen.

in für uns sehr erwünschter Weise ihren Verbrauch sehr erheblich. Leider ist das arsensaure Oxydul eine der billigsten Sorten des Chaux métallique (das Pfund kostete 1850 nach W. Hoffmann[1]) 6 Thlr., während Kobaltoxyd 10 Thlr., und das phosphorsaure Oxydul 12 Thlr. kostete). Auch die Smalte ist zu hoch im Preise, um vielfach verwendet werden zu können; die verschieden feinen Sorten kosten zwischen 50 und 10 Thlr. der Centner. —

Ein grosser Theil des in der Fabrikation des Argentans (Neusilber) zur Verwendung kommenden Nickels stammt nicht aus eigentlichen Nickelerzen, sondern aus Kobalterzen, und so erhalten diese, abgesehen von dem Farbwerthe des Oxyduls, Bedeutung als Nickelerz. Die Arsenmassen, welche die Kobalterze führen, sind nicht unbedeutend. Die skandinavischen, sächsischen und ungarischen Kobalterze spielen in der Industrie die Hauptrolle. Die letztgenannten werden auch in England verarbeitet, von wo viel Kobaltfarben erst zu uns zu kommen scheinen. Die sächsischen Kobalterze dürfen nicht ausgeführt werden.

Man fördert an Kobalterzen zu industrieller Verwendung in Deutschland (Annaberg und Schneeberg in Sachsen, Riegelsdorf in Hessen) Speisskobalt = CoAs (Arsenkobalt), auch C_2As_3, also dem Oxydule und Oxyde analog zusammengesetzt; in Skandinavien (Thunaberg) Glanzkobalt = CoAs, CoS_2 (Arsenkobalt mit Kobaltbissulfuret). Ob der schwarze Erdkobalt (Kobaltoxyd, Manganoxyd, Wasser) von Saalfeld und anderen Fundorten industrielle Verarbeitung findet, ist mir nicht bekannt, ebensowenig weiss ich dies von der selten vorkommenden Kobaltblüthe (wasserhaltiges basischarsensaures Kobaltoxydul).

Die unlösliche Form, in welcher sich Kobalt und Arsen in den Erzen befinden, scheint eine besondere Gefahr für die Förderung und Aufbereitung derselben nicht einzuschliessen: es sind mir wenigstens Vergiftungsgeschichten der Kobaltgrubenarbeiter nicht bekannt geworden; über das Allgemeine s. „Bergbau". Das Interesse der Hygiene am Kobalt beginnt somit erst bei der Verarbeitung der Erze, und begleitet die Kobaltverbindungen bis in den Porzellanofen, und in die Fabrikate, welche, durch Smalte gefärbt, mit dem Menschen in nähere Berührung kommen. Auch unser Interesse am Nickel, das durch den Arsengehalt der Nickelerze (mögen dies eigentliche Nickelerze oder Kobalterze sein) bedingt ist, ist bei der Verarbeitung der Kobalterze vorhanden. —

In allen Kobalterzen substituirt sich dem Kobalt theilweise ein anderes, isomorphes Metall: Eisen, Nickel, Mangan; sehr häufig sind auch Wismuth, Blei und Kupfer vorhanden. Alle diese Metalle hat der Hüttenprozess abzuscheiden.

Diese Abscheidung geschieht zur Zafferdarstellung nach der Handscheidung des Erzes, mechanischer Zerkleinerung desselben, und Beseitigung der Bergart durch Schlämmen, durch Rösten, das An-

[1]) *Allgemeine Encyklopädie für Kaufleute.* II. S. 115.

fangs ohne, zuletzt mehrmals mit Kohlenklein ausgeführt wird. Es entweichen hierbei Dämpfe von arseniger Säure, und schwefliger Säure. Der Zaffer enthält hiernach weniger Schwefel und Arsen, als das ursprüngliche Erz, jedoch immer noch Mengen von arsen- und arsenigsauren Metallsalzen. Schwedische Zaffer sollen auch als kieselsaures Kobaltoxydul vorkommen. Die gerösteten Erze werden zur Smaltebereitung in Tiegeln (Häfen) im Glasofen mit Quarz und Potasche zusammengeschmolzen. Das geschmolzene Glas wird mit eisernen Kellen ausgeschöpft, schnell in Wasser abgelöscht, klein gepocht und zwischen granitnen Steinen gemahlen, schliesslich in verschiedene Sorten geschlämmt. Geringe Mengen des gröbsten eckigen Pulvers gehen als blauer Streusand[1]), Streublau, in den Handel, das Meiste desselben kommt von Neuem auf die Mühle u. s. w. Die verschiedenen Sorten haben verschiedene Namen und specielle Bezeichnungen: F(ein), M(ittel), O(rdinär) u. s. w. Die das Kobalterz begleitenden Metalle sammeln sich am Boden des Schmelzofens (s. „Glasindustrie") als ein (hauptsächlich aus Arsennickel bestehender) Regulus an, den man Kobaltspeisse[2]) nennt und auf Nickel verarbeitet. Wismuth findet sich, wo es vorhanden, metallisch unter der Speisse. Nickeloxydul in der Smalte beeinträchtigt die Schönheit ihrer Farbe, die vollständige Abscheidung desselben ist somit wesentliche Tendenz der Smaltebereitung: Die Smalte ist von sehr verschiedener Zusammensetzung, Graham-Otto führt drei Ludwig'sche Analysen an, von welchen eine 0,08 % Arsensäure ergiebt, d. i. es enthielten ungefähr 5 Loth dieser Sorte einen Gran Arsensäure. Ich habe in einzelnen Smaltesorten einen entschieden grössern Arsengehalt gefunden. Die Extraktion der Farbe mit Wasser, das nur wenige Minuten eingewirkt hatte, lieferte in allen von mir untersuchten Proben ein Filtrat, das ziemlich starke Niederschläge von arsensaurem Silber und Kupfer, und nach der Reduktion mit schwefliger Säure ebenso von Schwefelarsen gab. — Wasser nimmt aus solcher arsenhaltigen Smalte arsensaures Kali (neben kieselsaurem und kohlensaurem) auf. Otto meint, dass die Smalte stets arsenhaltig sei, in den feinsten Sorten jedoch am wenigsten. In den gröberen Smaltesorten kommen nach Otto Partikelchen von Speisse vor: ich sah dieselben bei öfterem Schlämmen der Smalte häufig auch in feineren Sorten. Das durch das künstliche Ultramarin vielfach verdrängte Thénard'sche Blau wird durch Glühen oder auch nur geringeres Erhitzen von Thonerdehydrat mit frisch gefälltem arsen- oder phosphorsaurem Kobaltoxydul bereitet.

---

[1]) Ich finde diesen durchweg arsenhaltig, und die Spielerei des blauen Streusandes ist demnach als eine gefährliche zu erachten, bei welcher Arsenverzettelungen gar nicht ausserhalb des Bereichs der Möglichkeit liegen.

[2]) Der Arsengehalt der Speisse schwankt in 5 Analysen bei Otto-Graham zwischen 29,9 und 44,1 %, bei einem Nickelgehalte von 36,2 — 52,7 %.

Zur Bereitung von Rinmann's Grün wird Zinkoxyd-Kobaltoxydullösung mit kohlensaurem Natron gefällt, der Niederschlag geglüht, oder eine gemischte salpetersaure Zinkkobaltlösung zur Trockne gebracht und geglüht.

Das arsensaure Oxydul wird auf verschiedene Weise dargestellt; ich gehe auf diese verschiedenen Methoden nicht speciell ein, und nenne nur die, welche den Arsenkobalt durch Salpetersäure oxydirt, durch Zusatz von kohlensaurem Kali den Eisengehalt als arsensaures Oxyd ausfällt, abfiltrirt und durch weiteren Potaschezusatz das gewünschte Präparat niederschlägt.

Die Abscheidung des Nickels aus der Kobaltspeisse [1]) (Nickelspeisse), Aufgabe derjenigen Industrie, welche das reine Nickel zur Bereitung der Neusilberlegirung (s. „Argentan") herstellt, fällt chemisch mit der Darstellung des Nickels aus dem Kupfernickel zusammen. Die Herstellung des Nickels aus dem völlig arsenfreien (schwedischen) Schwefelnickel, wie dieser im Magnetkies von Klefva vorkommt, hat für uns weniger Interesse. Es ist bei der Nickelfabrikation die Hauptaufgabe, ein vor Allem arsenfreies Metall herzustellen, Kupfergehalt ist unerheblich, da das Neusilber selbst ja eine Kupferlegirung ist. Drei käufliche Nickelmetallsorten zeigen sich in den bei Otto-Graham angeführten Analysen nur kupfer- und eisenhaltig, aber frei von Arsen und Kobalt. Es giebt nun verschiedene Wege zur Herstellung eines arsenfreien Nickels aus der Speisse, doch scheint gegenwärtig das von Wöhler angegebene Verfahren am meisten benutzt zu werden: die Speisse oder der Kupfernickel wird fein gepulvert, und zuerst für sich allein, dann mit Kohlenpulver gemischt geröstet, bis der Arsengeruch fast ganz verschwunden ist. Die geröstete Masse wird dann mit Schwefel und Potasche gemischt, im Tiegel geschmolzen, nach dem Erkalten mit Wasser übergossen. Hierbei lösen sich gebildetes Schwefelkalium und Schwefelarsenschwefelkalium, Schwefel-nickel-, -kobalt, -eisen bleiben zurück. Bei sorgfältigem Arbeiten geht alles Arsen in's Auslaugewasser. Man räth, der grösseren Sicherheit wegen, die Schmelzung zwei Mal zu machen [2]). Die Mischung der unlöslichen Schwefelmetalle wird durch Schwefelsäure und Salpetersäure gelöst, und mit kohlensaurem Natron Nickelsalz gefällt, wenn nur Arsen abzuscheiden war oder es auf weitere Reinheit jenes nicht besonders ankommt. Das kohlensaure Nickeloxydul wird durch Glühen mit Kohle reducirt. Sollen Kupfer und

[1]) Auch aus dem Kupfernickel (Arsennickel, Ni_2As, in welchem das Antimon manchmal das Arsen theilweise vertritt) wird Nickel gewonnen.

[2]) Man rieth auch, den gerösteten, fein gepulverten Kupfernickel oder die Speisse mit Salpeter und kohlensaurem Kali zu schmelzen und das Arsen dann durch Auslaugen mit Wasser als arsensaures Kali zu entfernen. Es kann dann der ausgelaugte Rückstand mit Kohle reducirt, unter einer Decke von bleifreiem Glase geschmolzen, und durch Nickeloxydulzusatz dabei alles Kobalt und Eisen in das Glas gebracht werden.

Eisen abgeschieden werden, so geschieht dies hinsichtlich des erstern durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in die saure Lösung. Zur Abscheidung des Eisens ohne Ausfällung von Kobalt oder Nickel muss das Eisenoxydul (in welches das SH das Eisenoxyd der Lösung umgewandelt hat) wieder in Oxyd umgeändert werden. Dies geschieht durch Einleiten von Chlorgas oder durch Kochen mit Salpetersäure (Salpeter in saurer Lösung); das Eisen wird dann als basisches Salz durch kohlensaures Kali während des Kochens gefällt[1]). Die Abscheidung des Kobalts, das übrigens einer guten Speisse vollständig oder fast vollständig durch den Smalteofen entzogen ist, wird bei der fabrikmässigen Nickeldarstellung nicht vorgenommen (Karmarsch und Heeren). Es eignet sich hierzu übrigens das unten angegebene Mitscherlich'sche Verfahren, oder das von Anthon, auf welches ich jedoch nicht eingehen kann, ohne die Grenzen dieses Artikels zu überschreiten. —

Aus dem Vorhergehenden ist ersichtlich, dass in der ganzen Kobalt-Nickel-Industrie unser Interesse sich an folgende Punkte knüpft: 1) an die arsenige Säure der Erzröstöfen; 2) an die der Röstöfen zum Behufe der Nickelgewinnung; 3) an das Schwefelarsen, welches, in Schwefelkalium gelöst, bei der Nickelbereitung resultirt; 4) an das arsensaure Alkali, welches bei der Oxydation durch Salpeter und dem nachherigen Auslaugen bei der Nickeldarstellung nach der auf S. 65 (Note 2) angegebenen Methode in das Auslaugwasser übergeht; 5) an das arsensaure Kali, das die Schlämmwässer aus der gemahlenen Smalte ausziehen; 6) an die Schwefelwasserstoffentwicklungen, welche etwa zum Ausfällen des Arsens oder Kupfers aus saurer Lösung, oder zu anderen Fällungen bei der Nickelbereitung stattfindet; 7) an das Chlorgas, das etwa zur Oxydation des Eisens dargestellt wird; 8) an die salpetrigsauren Dämpfe, bei der Oxydation durch Salpetersäure; 9) wo etwa nach Liebig mit Cyankalium gearbeitet wird, an die Blausäuredämpfe, die sich bei der Einwirkung der Salzsäure auf dasselbe bilden; 10) an das lösliche Kupfer etwaiger Abgänge; 11) an das Färben von Papier, Weisszeug, Spiel- oder Conditorwaaren durch Smalte; 12) an die Verwendung der Kobaltfarben in der Porzellan-, Glas- und Emailfabrikation, so wie zu Anstrichfarben.

Ad 1 *und* 2. Es ist, wenn die Oefen normalen Zug haben, nicht leicht möglich, dass beim Aufrühren der Erze im Röstofen arsenige Säure durch die Rühröffnungen dringe; die Condensirung der verflüchtigten Säure in den Giftfängen muss vollständig sein, und ist dies, wie der erste Punkt, durch Auffangen des Rauchs, der die Esse verlässt, in Glasflaschen, oder auf benässtem schwedischem Filtrirpapier, nachherigem Lösen in salzsauerem Wasser, Einleiten von SH und weiter nach den bei „Arsenik" angegebenen Methoden festzustellen. Ueber

[1]) Das Eisen kann auch vor der Abscheidung des Arsens gleichzeitig mit *diesem* als arsen- oder arsenigsaures Salz ausgefällt werden.

das Herausnehmen des Arsens aus den Giftfängen und einige andere Punkte s. „Arsenik“.

Ad 3, 4 *und* 5. Kein Auslaugewasser oder Schlämmwasser, das arsenhaltig ist, kann in solchem Zustande in den Dünger oder in die Abzugskanäle kommen. Das Arsen ist vollständig abzuscheiden; ob dies geschieht, wird durch Untersuchung der Abgänge auf Arsen hin und wieder festzustellen sein. Das in irgend welcher Form abgeschiedene Arsen darf niemals und nirgendshin als Abfall weggeworfen, sondern muss asservirt, oder als Waare in den Handel gebracht werden.

Ad 6, 7, 8 *und* 9. Alltägliche massenhafte Schwefelwasserstoffentwicklungen können in dicht bewohnten Stadttheilen ebensowenig geduldet werden, als die von salpetriger Säure. Bei der Anlegung einer Nickelfabrik ist an die Fällungen durch SH, oder an die Entwicklung dieses Gases aus den Schwefelverbindungen, die in der Fabrik resultiren, zu denken. Das Chlorgas ist hier nicht von erheblicher Bedeutung, von desto ernsterer die blausauern Dämpfe; die Blausäure-Entwicklungen werden immer Absorptionsvorkehrungen verlangen.

Ad 9. Auch frei von löslichen Kupfersalzen müssen die Abgänge der Nickelfabriken sein.

Ad 10. Die Smalte ist, wie oben angegeben, durchweg arsenhaltig, und ihr Arsen geht an kaltes Wasser mit Leichtigkeit über. Es wäre sehr zweckmässig, wenn dieselbe nur in völlig arsenfreiem Zustande aus den Blaufarbenwerken abgegeben würde. So lange dies nicht der Fall ist, wird man die Smalte als Anstrichfarbe immer mit Misstrauen ansehen, den Arbeitern rathen, Smaltewände nur nass abzureiben, die Verwendung der Farbe zum Weisszeug- und Papierfärben (s. „Papierfabrikation“) widerrathen, und die Färbung von Conditor- oder Spielwaaren durch dieselbe verpönen müssen. Das Publikum verwendet leider noch mannigfach das sogenannte FC- und OE-blau, d. i. feine Couleur, und ordinärer Eschel (Smaltesorten) zum Bläuen der Wäsche, und wenn die Mengen von Arsen, die dabei in das Spülwasser kommen, resp. in der Wäsche zurückbleiben, auch nicht besonders gross sind, so ist es immerhin Arsen, das sich unnöthigerweise in den Haushalt mischt.

Alle Kobaltfarben fallen unter die Polizeibestimmungen des Gifthandels; s. diesen Artikel. Die Anstalten, in welchen sie (besonders die Smalte) bereitet werden, heissen Blaufarbenwerke. Die Nickelfabrikation findet theils in besonderen Anstalten, theils in den Neusilberfabriken Statt, welche, streng genommen, nur die Argentanmischung zu schmelzen und ev. zu Industrieartikeln zu verarbeiten haben. Neuerdings ist die Nickelfabrikation nur auf wenige Orte beschränkt, in Berlin findet dieselbe in den grössten Neusilberfabriken, und überhaupt nicht Statt. Das meiste da verarbeitete Nickel

kommt aus Iserlohn oder aus österreichischen Fabriken. Kaum je wird es jetzt den Argentanfabriken völlig arsenfrei geliefert: es führt zwischen 1 und 4% Arsen. Der Arsengehalt lässt sich dem Nickel im Allgemeinen leicht ansehen: die kleinen Würfel, in welchen das Metall im Handel vielfach vorkommt (sonst auch in Kuchen u. s. w.), haben einen bräunlichen Schein, während sie arsenfrei oder nur mit 1% Arsen ziemlich silberweiss aussehen. Die Neusilberfabriken können nur stark arsenhaltiges Metall nicht brauchen: dasselbe walzt sich als Neusilber nicht zu gleichmässigen Platten aus, und hat das Letztere immer einen braunen Schein, der beim Vergleiche mit gutem Argentan sehr scharf hervortritt. Starker Arsengehalt muss deshalb entweder ganz oder theilweise aus dem käuflichen Nickel in der Neusilberfabrik selbst weggeschafft werden. Es geschieht dies auch in den Fabriken, und zwar durch Umschmelzen des Nickels. Hierbei entweicht arsenige Säure in die Esse. Bedeutend ist die Menge derselben nicht, jedoch bei schwunghaftem Betriebe und Nickel von 4% Arsen bedeutend genug, um zum Auffangen der Säure zu drängen. Dies ist meines Wissens noch nicht vorgeschrieben, aber nicht weniger nöthig, als die Condensationskammern beim Rösten der Kobalt(-Nickel)speisse, welche das preussische Ministerial-Recript vom September 1857 vorschreibt. — Der Umstand, dass jetzt das meiste Nickel die Nickelfabriken mit Arsengehalt verlässt, hat mich veranlasst, einige Analysen von neueren Neusilbersorten zu machen, um den etwaigen Arsengehalt dieser festzustellen. Ich habe nur die billigsten Sorten, und zwar nur Metall, das zu Löffeln verarbeitet war, in Angriff genommen, habe aber in keiner Probe ein anderes, nicht in das Argentan gehöriges Metall als Eisen (wahrscheinlich aus dem Kupfer stammend) gefunden, speciell kein Arsen.

Kochsalz.

Die enormen Massen von Natron und von Chlor, welche unsere Industrie in Anspruch nimmt, das Bedürfniss, welches die Thierwelt an Chlornatrium hat, werden durch die immensen Lager von Steinsalz, und Salzthon, durch den reichen Gehalt des Meerwassers, vieler Quellen und in manchen Gegenden durch den von Landseen (Ettonsee, der rothe See bei Perekop) mehr als gedeckt. Mechanisch und chemisch fast rein, wie das Steinsalz manchmal vorkommt, ist dies doch auch bei demselben nur ausnahmsweise der Fall, während die anderen Vorkömmnisse eine stellenweise zwar verschiedene, aber in den Hauptzügen ziemlich einförmige Beimengung fremder Haloid- und Sauerstoffsalze führen. Steinsalz wie gelöstes der Salzwässer enthalten meist schwefelsauern Kalk, Chlorkalcium, alle Chlormagnesium; Kenngott fand Karstenitkrystalle im Stein-

salz, und zuweilen enthält dasselbe nach Cotta[1]) etwas Bitumen, und, wie Marcel de Serres und Joly in dem Salze von Cordona gefunden, Ueberreste von Infusorien, die das Salz roth oder bräunlich färben; im Salze von Wieliczka kommen nach Cotta's Angaben tertiäre Conchylien vor. Die grossen Massen des Steinsalzes sind in der Regel nicht rein, sondern mit Thon, Gyps, Anhydrit, Mergel, Dolomit gemengt. Thon und Mergel sind dabei hin und wieder massig genug, um das körnige Steinsalz breccienähnlich zu machen. Jod habe ich in blättrigem Salze von Wieliczka, das als Knistersalz auch Wasserstoff- und Kohlenwasserstoffgas eingeschlossen hält, nicht finden können. Die reineren Vorkömmnisse des Steinsalzes können ohne Bedenken und ohne auch nur im Entferntesten lästig zu sein, zum menschlichen Genusse dienen, nur ist es sehr unzweckmässig, die Stücke dazu auf mittelharten Steinen zu zerklopfen und zu zerreiben, wie ich dies vielfach gesehen habe: es mischen sich hierbei dem Salze natürlich grosse Mengen Steinstaubes bei. Unreinere Sorten des Salzes werden durch Auflösen und Krystallisiren gereinigt.

Die Gewinnung des Steinsalzes ist eine bergmännische Arbeit und fällt deshalb unter das Rubrum „Bergbau“ dieses Buches; es ist mir nicht bekannt, ob bei derselben sich specifische Schädlichkeiten ergeben. Die Gewinnungsart kann übrigens, wo sie aus irgend einer Ursache nicht angemessen erscheint, durch Auslaugen von Bohrlöchern ersetzt werden. Die auf bergmännische Weise gewonnenen Kochsalzmengen dürften wahrscheinlich doch nicht bedeutend im Verhältniss zu den aus den natürlichen oder künstlichen Kochsalzlösungen (Soolen und Meerwasser) auf künstlichem Wege abgeschiednen sein.

Wie oben schon bemerkt, sind diese Lösungen nicht blos chlornatriumhaltig: sie führen auch Brom (selten auch Jod), Schwefelsäure, Kohlensäure, Kieselsäure, Kalium, resp. Kali, Natron, Magnesium und Calcium, resp. deren Oxyde, etwas Eisenoxydul und organische Substanz.

Wir sind bei den Verschiedenheiten nicht speciell interessirt, welche diese Kochsalzwässer hinsichtlich des Gehalts an Kochsalz und an den anderen Verbindungen aufweisen; aber die Art, wie das Kochsalz aus der Lösung abgeschieden, und wie die Mutterlauge weiter behandelt wird, interessirt uns einerseits in Beziehung auf die hygienische Bedeutung der dabei verwendeten Mittel, andererseits Betreffs der Güte (Reinheit) des Produkts, hier nur des Kochsalzes. Ich betrachte nur die Ausscheidung des Salzes aus dem Meerwasser und aus den Soolen, und zwar die erstere nur als Arbeit der Salzgärten (marais salants), die der Hauptsache nach mit Sonnenwärme und Nachtkälte arbeiten, und welchen sich vielfach noch Raffinirwerke anfügen. Die im hohen Norden vorkommende Abscheidung des Kochsalzes aus dem Meerwasser durch Gefrierenlassen

[1]) Die Gesteinslehre. Freiberg 1855.

und nachheriges Einsieden der jetzt concentrirten Lösung kann hier füglich übergangen werden[1]). Zuvörderst gehe ich auf die Reinheit des Fabrikats ein.

Das Kochsalz der See- und Strandpflanzenaschen (Fucus palmatus, vesiculosus, saccharinus, digitatus und Salsola Soda, Salicornia annua, Atriplex, Statice, Mesembryathemum, Chenopodium), des Kelp und Varec, kann, wo es zur Verwendung kommt, sehr leicht Jod in nachweisbarer Menge mit sich führen. Doch darf man glauben, dass dieser Kochsalzgehalt zum menschlichen Genusse schon deshalb nicht füglich Verwendung finden könne, weil zu seiner erträglich reinen Abscheidung eine Menge nicht lohnender Operationen erforderlich wären. Varec und Kelp werden jetzt wohl nur ihres Jod- und Chlorkaliumgehalts wegen, und höchstens noch wegen des an kohlensaurem Natron dargestellt und verarbeitet. In Frankreich, wo die Salzverfälschungen früher besonders wegen hoher Steuer zu Hause gewesen sein sollen, soll man den Varec zum Kochsalze zugemischt und so Jod in grösserer Menge in das Salz gebracht haben. Das im Marne-Departement im Jahre 1829 confiscirte Salz, durch dessen Genuss im Canton Esternay eine Epidemie ausgebrochen sein soll, gab Boullay, Delens und Serullas nach Karsten's[2]) Citat: 8,50 % Bittersalz und 1,48 % Jodkalium, und kann wohl nur schlechtes Seesalz mit Varec vermischt gewesen sein. — Auch mit dem unreinen Kochsalze aus der Salpeterraffinerie soll man das Salz in Frankreich vermischt haben. Der meist von da geklagte Arsenzusatz kann offenbar nur ein zufälliger oder einfach in mörderischer Absicht geschehen gewesen sein; es ist derselbe übrigens nicht einmal vollständig constatirt worden. Auch Glaubersalz und Gyps soll man in Frankreich eingemischt haben.

Das nicht raffinirte Kochsalz der blossen Salzgärten ist, abgesehen von der constanten Thonbeimischung aus dem Boden des Bassins, zum menschlichen Genusse nicht brauchbar: St. Ubes zweiter Qualität enthält bei 89,19 % Chlornatrium, 6,20 % Bittersalz, solches dritter Qualität bei 80,09 % Chlornatrium 7,27 Bittersalz, 3,57 schwefelsauern Kalk und, wie das erstere, 0,2 % unlösliche Theile; Lymington-Seesalz enthält bei 93,70 % Chlornatrium und 3,50 % Bittersalz noch 1,10 Chlormagnesium und 1,50 schwefelsauern Kalk, und selbst St. Ubes erster Qualität führt bei 95,19 Chlornatrium noch 1,69 Bittersalz und 0,56 schwefelsauern Kalk. Das Salz, welches die neueren Siedewerke zu menschlichen Genusse bereiten, ist, wenn auch nicht chemisch, doch völlig genügend rein; der geringe Gehalt an Chlormagnesium, Glaubersalz, an Chlorcalcium und die Spuren von Gyps sind ganz irrelevant. Jod und Brom sind in demselben

---

[1]) Vgl. Karsten's klassisches „Lehrbuch der Salinenkunde" I. S. 610, Salzbereitung zu Ochotzk, so wie S. 859, über das sich auf dem Eise ausscheidende, stark abführende Salz: Rassol, das die Eismeerfischer geniessen.

[2]) l. c. II. S. 99.

nicht nachzuweisen. Kochsalz mit 2% Chlorcalcium ist nach Oerstedt sogar als Buttersalz noch vorzüglicher als reines, welches sich wieder zur Fleischconservirung besser eignet. Das Salz kommt jedoch nicht durchweg den Consumenten so rein zu, wie es von der Saline abgegeben wird; es ist zwischen beide der Händler eingeschoben, von dessen Aufbewahrungsart und von dessen Mess- und Wiegegefässen die Reinheit des Salzes in letzter Instanz abhängt. Ich führe nur diese beiden Momente, und nicht den des Betruges an. Das Kochsalz ist selbst da, wo die Consumtion desselben eine namhafte Steuerquelle bildet, wo es Monopol des Staates ist, so billig, dass es sich gar nicht lohnt, das Volumen oder das Gewicht desselben betrüglich zu vermehren. Dies gilt selbst für das einfache Anfeuchten des Salzes, das in seiner Erscheinung dazu noch dadurch leidet. Unmaassgeblicher Weise möchte ich deshalb die betrüglichen Verunreinigungen des Kochsalzes für Fabeln halten, für Deutschland (und England, wo das Salz so extrem billig ist, wenigstens[1]). Dass man in den Staaten, wo das Salz Staatsmonopol ist, dasselbe, um es den Gewerben und als Viehsalz billiger verkaufen zu können, ohne den Verbrauch dieses Salzes zum Genusse und somit Steuerumgehung fürchten zu müssen, zu den erstgenannten Verwendungen mit fremden Stoffen vermischt, ist eine für uns nicht besonders bedeutsame Thatsache. Man mischt bei uns nach Karsten in's Viehsalz: rothes Eisenoxyd ¼% und 1½% Wermuthpulver, wogegen Nichts eingewendet werden kann. Was aber durch schlechte Aufbewahrung in das Speisesalz gelangen kann, ist ersichtlich völlig unbestimmt, und hat man in dieser Beziehung nur die Placirung der Salztonnen in den Läden zu beachten; dies wird rechtzeitig auf den Modus führen, wie Bleiweiss, gemahlener Gyps u. dgl. in das Salz kommen kann, ohne dass der Verkäufer hiervon eine Ahnung hat. Es ist ersichtlich unmöglich, eine Exposition der chemischen oder mechanischen Mittel zu geben, durch welche die möglichen Verunreinigungen des Salzes festgestellt werden können: der blosse Augenschein zeigt in dieser Beziehung Vieles, und die Polizei wird vollkommen genügen, wenn sie nur die Placirung der Salzkästen oder -Tonnen in den Läden im Auge behält und die chemische Untersuchung nur auf besonderen Anlass vornimmt. In diesem Falle wird unter Beachtung der völlig irrelevanten und aus der Saline stammenden Verunreinigung des Salzes mit kleinen Mengen von Magnesia und Schwefelsäureverbindungen eine vollständige, systematische, qualitative, eventuell quantitative Analyse des Salzes zu machen sein, zu welcher die Anleitung zu geben dies Buch nicht der Platz

[1]) Der Preis des Kochsalzes, selbst als bestes Speisesalz, den die Salzsteuer in Preussen sehr bedeutend erhöht, erscheint gleichwohl auch unter diesen Verhältnissen, in Betracht unseres relativ zum Preise geringen physiologischen Verbrauchs an Salz, so wenig bedeutend, dass diese Steuer in der Sanitätspolizei keine Gegnerin finden kann.

ist. — Die Salzverkäufer messen oder wiegen das Speisesalz. Als Messgefässe oder als Schöpfmittel, durch welche es aus der Tonne genommen wird, dienen Holz, Steingut, Töpferwaare, unverzinntes und verzinntes Eisenblech. Beide letztere taugen zu diesem Zwecke nicht: Holz ist allein ohne jeden möglichen Vorwurf. Die Verzinnung des Eisenblechs bekommt in den ersten 8 Tagen schon Lücken, auf welchen der Eisenrost hervortritt; noch schneller geht es selbstredend mit Schwarzblechgefässen, und die braunschwarzen kleinen Partikelchen, die man im Speisesalze der Haushaltungen manchmal findet, und die sehr leicht bei der chemischen Untersuchung ihre Eisennatur nachweisen, stammen von solchen Eisengefässen oder von den Weissblechwaagen, auf welchen das Salz so vielfach (wenn immer auch mit der Düte) gewogen wird. Die Sache ist nicht erheblich genug, um die Sanitätspolizei in Harnisch zu bringen, aber es ist wohl nicht überflüssig gewesen, sie hier anzumerken.

Die Bereitung des Kochsalzes in den Marais salants hat für die deutsche Polizei nur wissenschaftliches Interesse: es ist dies bekanntlich eine Industrie des Südens, dessen Sonne lange genug im Jahre ein kräftiger Verdampfer ist. Wir verdanken die Aufklärung über die hygienische Bedeutung dieser Industrie dem Fleisse Mêlier's, der dieselbe als eine der gefährlichsten, die man treiben kann, nachgewiesen hat, und zwar hauptsächlich des ohne besondere Vorkehrung erfolgenden Aufgebens früher benutzter Salzgärten wegen. Die Procedur der Salzbereitung in diesen Marais ist kurz folgende: Ein möglichst geebnetes Terrain am Strande wird mit Thon ausgeschlagen, um Nichts durchsickern zu lassen, und zum Sammelteich für das Meerwasser gemacht, das entweder durch eine Schleuse in denselben eingelassen oder zu demselben hinaufgepumpt wird. Aus diesem Reservoir fliesst das Wasser unter äusserst schwachem Gefälle, unter sehr vielen Umbiegungen, also sehr langsam, durch verschiedene, sehr flache, auch mit Thon ausgeschlagene, kleinere Abtheilungen des Marais, um auf dem 1200—1500 Fuss langen Wege sich zu concentriren, seinen Salzgehalt abzusetzen und zuletzt als Mutterlauge entweder in's Meer gelassen zu werden, oder nach Balard's[1]) Anweisung noch industrielle Verwendung zur Extraktion von schwefelsaurem Natron, schwefelsaurem Kali, Chlorkalium und Brom zu finden[2]). Bei

[1]) Vgl. Otto-Graham, ausführliches Lehrbuch der Chemie. 3te Auflage. II. 2. S. 259 ff.

[2]) Die Terminologie der Marais salants des südlichen Frankreichs, zum Verständniss einschlägiger Arbeiten nicht ohne Werth, ist: jas, der grosse Sammelteich des Marais; gourmas, kurzer unterirdischer Kanal aus dem jas in die kleinen Behälter, couches; faux gourmas, unterirdischer Kanal von den couches in einen langen Graben: mort, der zu einer zweiten Reihe von Bassins: tables, führt: aus diesem fliesst das Wasser nach grösseren Behältern: muants, von hier durch kurze Gräben: brassours, und verschliessbare unterirdische Röhren nach den Krystallisationsbehältern: aires. (Nach Karmarsch und Heeren.)

dem langsamen Durchströmen der dünnen Wasserschicht fällt zuerst durch Verdunstung von Kohlensäure: früher gelöst gewesener kohlensaurer Kalk heraus, mit demselben häufig Eisenoxydhydrat, das vorher als kohlensaures Oxydul gelöst war; wenn die Concentration 15—18° B. erreicht hat, lagert sich Gyps ab, der bei 25° B. in der Flüssigkeit nicht mehr zu finden ist. Es beginnt dann in den letzten Bassins bei 5—6 Centimeter Laugenhöhe das Auskrystallisiren des Kochsalzes. Die letzten Ausscheidungen sind reich an Magnesiasalzen. Die Arbeit geht die ganze schöne Jahreszeit hindurch. Am Ende der Campagne wird das Salz entfernt, neben den Bassins zum Abtropfen aufgeschichtet und entweder raffinirt oder ungereinigt in den Handel gebracht.

Hygienisch identisch mit den künstlichen Marais salants im Westen und Süden Frankreichs sind die halbnatürlichen Salz-Lagunen des italienischen Strandes, wie die in Comachio, Cervio (Kirchenstaat), oder die sicilischen (vgl. Karsten a. v. Stell. des I. Bandes). Es wird hier in natürlichen Bassins gearbeitet, für deren Boden, Wände und Anfüllung nur einige Sorge getragen wird.

Diese Salzgartenindustrie ist nun, wenn sie ordentlich betrieben wird, nicht von schädlichem Einflusse auf die Umgegend; in hohem Grade aber ist dies der Fall, wenn nach dem Aufgeben eines Marais derselbe der Vermischung von süssem mit Salzwasser, der specifischen Versumpfung, die sich an das Brackwasser knüpft, überlassen wird. In einzelnen Communen in der Nähe der verlassenen Marais salants von Brouage war nach Mêtier die Mortalität auf 1 : 13 gestiegen, die des Cantons betrug als Mittel von 1817—1832 1 : 21, während die Mortalität von ganz Frankreich ungefähr 1 : 40 war. Dass aber diese Sümpfe wirklich die Ursache jener erschreckenden Sterblichkeit waren, ersieht man deutlich aus der allmäligen Verbesserung, welche das Verhältniss durch Umgestaltung der Sümpfe in Wiesen und Ackerland erfuhr, ein Verdienst, das sich um jene unglückliche Gegend ein Unterpräfekt, Leterme, erwarb. Es liegt sehr nahe, auf welche Weise sich der zu naiven Wirthschaft in den Salzgärten polizeilich vorbeugen lässt, und gehe ich auf diese uns ohnehin nicht berührende Industrie deshalb nicht weiter ein.

Die hygienische Bedeutung derjenigen Salinen, die Stein- oder Seesalz raffiniren, oder natürliche oder künstliche Soolen verarbeiten, resultirt der Hauptsache nach aus zwei Thatsachen: 1) der, dass verdunstende Flüssigkeiten auch die in ihnen gelösten, nicht flüchtigen Stoffe in gewissen Mengen mit sich reissen, und dass 2) Chlormagnesiumlösung bei Erhitzen sehr leicht in basisches Chlorür und Chlorwasserstoffsäure zersetzt wird. Die erste dieser Thatsachen kommt bei allen Salinen in Betracht, jedoch bei denjenigen, welche die Soole vor dem Sieden durch Verdunstung concentriren, in dreifacher, bei den andern nur in zweifacher Beziehung. Man nennt bekanntlich das Concentriren zu geringhaltiger Soolen das Gradiren, und die Vorrichtungen, in welchen dieselben zu langsamem, dünn-

schichtigem Laufe über Dornen- und andere Flächen gegossen werden, um in diesem Laufe ganz wie das Salzwasser der Marais salants Kohlensäure, kohlensauren Kalk, (Kohlenwasserstoffe), Eisenoxydul, (Thonerde), Gyps, Kieselsäure, kohlensaure Magnesia, organische Substanz abzugeben, Gradirwerke. Während nun die Soole auf den Dornen des Werkes verdunstet, reisst ihr Wasserdampf gelöste, event. auch schon ausgeschiedene ungelöste Partikeln mit sich. Es ist ersichtlich, dass die Menge dieses Mitgerissenen (Theil des Gradirverlusts der Technologen) ceteris paribus im geraden Verhältnisse zu der mehr oder minder raschen Verdunstung stehen muss. Was mitgerissen wird, wird der Leser leicht aus den Anführungen dieses Artikels ermessen können. Trautwein[1]) nimmt auch eine Verflüchtigung von Chlorwasserstoffsäure beim Gradiren an, hat dieselbe jedoch nicht nachgewiesen, und dürfte sich seine Annahme, dass die Kohlensäure der Luft das Chlorcalcium der Soole beim Gradiren zersetze, nicht halten lassen.

Die zweite Gelegenheit, mit dem Wasserdampfe auch Salze zu entsenden, hat die Soole, resp. das Salz im Siedelokale. Die dritte Gelegenheit ist in der Trockenkammer (Salzdürrkammer) oder Trockenpfanne gegeben, in welcher das feuchte Salz der Pfanne zum Trocknen bei höherer Temperatur sich befindet.

Den bei der Saline beschäftigten Arbeitern schaden diese Salz-Emanationen derselben erfahrungsmässig nicht. Diese letztern sind beim Sieden übrigens deshalb nicht von grosser Bedeutung für den Salzsieder, weil die Siedepfannen immer mit einem Dampffang (Brodemfang) bedeckt sind, der den Dämpfen einen raschen Abzug gestattet. Auch die Vegetation der Umgegend scheint durch die (übrigens nicht unbedeutenden) Mengen fortgerissener Salze nicht mit Nothwendigkeit beschädigt werden zu müssen. Trautwein schildert die Vegetation um die Salinenwerke des Nahethals als geradezu üppig, während Lindenberg[2]) von dem üblen Einflusse der Saline von Lüneburg in dieser Hinsicht spricht. Eine Erfahrung, welche Trautwein bei dem Siedewerke der Saline Münster am Stein gemacht hat, und eine im Resultate abweichende Lindenberg's bei dem Siedewerke von Lüneburg und Anderer bei anderen Werken scheint, so dunkel die desfallsige Abweichung in chemischer Beziehung ist, die verschiedene Einwirkung verschiedener Siedewerke auf die Vegetation erklären zu können, und dürfte das Mittel finden lassen, wie der Beschädigung dieser in einem gewissen Falle entgegenzuarbeiten ist. Durch das oben *ad* 2 angegebene Verhalten des Chlormagnesiums erklärt sich nämlich die von Lindenberg für Lüneburg, von Bernhardi für Salzungen, von Rosenberger für Kösen und Ischl nachgewiesene[3]) Thatsache, dass die Siededämpfe

---

[1]) Casper's Vierteljahrsschrift VIII. Bd. 1stes Heft.

[2]) Henke's Zeitschrift für die Staatsarzneikunde. 1852. 3tes Heft.

[3]) Bernhardi's und Rosenberger's Nachweis ist Citat der oben angeführten Trautwein'schen Arbeit.

beim Soolesieden sauer, von freier Chlorwasserstoffsäure reagiren. Der Säuregehalt dieser Dämpfe muss, wo diese in's Freie kommen, nothwendig mit dem Chlormagnesiumgehalte der Soole, die zum Versieden kommt, mit der Temperatur, in welcher die Soole sich durchschnittlich befindet, und mit der Länge des Weges in Beziehung stehen, welchen die Dämpfe zu durchmessen haben, ehe sie in's Freie gelangen, aber es scheint nothwendig, dass jene Dämpfe in allen Salinen sauer seien, weil jede Soole Chlormagnesium führt, und dass somit die Vegetation um jede Saline mehr oder weniger durch die Chlorwasserstoffsäure leide, welche entweder in ihrem Strome direkt die Blätter trifft, oder aus der Luft auf diese niederfällt. Um so interessanter ist es, dass Trautwein, um dessen Saline die Vegetation sich intakt zeigt, jene Siededämpfe nicht sauer, sondern völlig neutral fand. Die aus den Dämpfen condensirte Flüssigkeit seines Falles war „klar, leicht gelblich, geruchlos, von bitterem, scharfem Geschmacke“, und auch zu Elmen ist die entsprechende Flüssigkeit nach Lohmeier (Anführung Trautwein's) neutral. Es scheint mir von Wichtigkeit, die Ursache dieses abweichenden Verhaltens des Chlormagnesiums in den verschiedenen Fällen zu erforschen; vielleicht geht das Chlor oder die Chlorwasserstoffsäure, die in jedem Falle entsteht, in dem einen mit einer genügenden Menge eines besondern organischen Stoffes eine neutrale, flüchtige oder in der Mutterlauge bleibende Verbindung ein, während in anderen Fällen die Bedingungen zu dieser Bindung fehlen. Vielleicht bildet sich Chloreisen. Da in Lüneburg wie in Münster a. St. Blut zugesetzt wird, scheint man die Aufklärung (wenn nicht in verschiedenen Quantitäten dieses Zusatzes) in diesem nicht suchen zu können.

Es wäre dies Thema schon deshalb einiger Versuche, (welche vorzunehmen ich leider keine Gelegenheit habe,) mit den gradirten Soolen verschiedener Salinen werth, um mit Sicherheit entscheiden zu können, ob die blossen Salze, die beim Sieden fortgerissen werden, auch von entschieden feindlichem Einflusse auf die Vegetation sind, was mir noch nicht mit Sicherheit entschieden zu sein scheint. Ich sehe übrigens sehr wohl ein, dass die Antwort auf diese Frage nach der Gestaltung des Terrains, nach der Höhe der Essen u. s. w. verschieden ausfallen könne.

Die massenhafte Feuerung der Siedewerke hat etwas Besonderes nicht, und fällt nur unter die allgemeinen Gesichtspunkte industrieller Feuerungen, deren Belästigung wir übrigens hinnehmen müssen, wenn dieselben nicht innerhalb der Städte sich etabliren, deren Wirkungen aber auf die bekannte Weise leicht vermindert werden können.

Dass auch Brom- und Jodverbindungen in den Siededampf hineingerissen werden können, versteht sich von selbst für die Fälle, wo dergleichen in der Soole enthalten sind.

Wie man sieht, hat dieser Gegenstand für uns ein nur entfernteres Interesse; derselbe dürfte nur bei Entschädigungsansprüchen, die wir zu beurtheilen berufen würden, in Betracht kommen.

Krätze und Räude.

Die sanitätspolizeilichen Maassregeln gegen die Verbreitung der Krätze und Räude können zuvörderst nur von der Kenntniss der Lebensverhältnisse der Krätz und Räudemilben ausgehen. Neuere, ganz besonders aber Gerlach's[1]) gründliche, verdienstvolle Studien auf diesem Gebiete stellen diese Biologie, so weit dieselbe für uns von Interesse ist, in folgenden Zügen dar[2]):

Es giebt drei verschiedene Arten der uns hier beschäftigenden Arachniden: Sarcoptes, Dermatodectes Gerlach, Symbiotes Gerlach. Nur Sarcoptes gräbt sich wirklich ein. Diese Art kommt vor als S. hominis, equi, suis, canis, cati, rupricaprae, dromedarii, cuniculi. Alle Sarcoptes der Hausthiere graben sich auch beim Menschen ein. Dermatodectes kommt vor als D. equi, bovis, ovis; Symbiotes als S. bovis, equi, elephantis. Die Milben sind nur an das Terrain der von ihnen bewohnten Thiere gebunden; ihre Lebenszähigkeit ist im Allgemeinen gross, und bei feuchter Umgebung grösser als bei trockener. Dermatodectes kann wochenlang vom Mutterboden getrennt fortleben; doch scheinen die günstigsten Verhältnisse die Milben doch nicht länger als höchstens drei Wochen erhalten zu können. Trockne Wärme höherer Grade (50° R. — 80°) tödtet alle Milben und ihre Eier sicher und schon in einer Stunde. Die Milben sterben alle, von anderen Mitteln abgesehen, schnell unter der Einwirkung von Kreosot, Kalilösung, Terpenthinöl, Theer und Essig. Die Eier aller behalten frisch und ausgebrütet ihre Entwickelungsfähigkeit wochenlang; drei bis vier Wochen alte Eier von Dermatodectes equi, die auf einem Hautstück und auch in abgenommenen Schuppen in einer ungeheizten Kammer im Winter aufbewahrt worden waren, konnten innerhalb 84 Stunden zu verschiedenen Zeiten ausgebrütet werden! — — Der letzte Termin der Brütfähigkeit, der ersichtlich von hohem polizeilichen Interesse ist, ist noch nicht festgestellt; jedenfalls können wir die Frist der Keimfähigkeit nicht unter vier Wochen anschlagen. Die gewöhnliche Brütezeit der Eier ist 3—4 Tage. Die trächtigen Weibchen sind es allein, die eine bedeutungsvolle Uebertragung repräsentiren. — Die Hauterkrankung, welche die Milben hervorrufen, liegt in der Vergiftung ihrer Stichwunden begründet, welche von einem scharfen Sekrete ausgeht. —

Sarcoptes hominis wird in 64—76 Stunden ausgebrütet. Unterbrechung der Brütung verzögert nur die Vollendung derselben etwas, ohne sie zu hindern. Die Milbe legt täglich mindestens 2 Eier, welche in feuchter Wäsche 14 Tage und länger keimfähig bleiben. In

---

[1]) Krätze und Räude. Berlin 1857.

[2]) *Das folgende Excerpt* soll das Studium des Gerlach'schen Werkes nicht *überflüssig machen*, sondern zu demselben anregen.

14 Tagen ungefähr werden die Jungen geschlechtsreif und trächtig. Zwei Befruchtungen des Weibchens finden nicht Statt. Jede Milbe gräbt sich ihren eigenen Gang in die Haut; die Weibchen scheinen nach dem Eierlegen in dem Gange zu bleiben und nach einer ganzen Lebensdauer von 4—5 Wochen in demselben zu sterben. Des Nachts, in der Bettwärme wandern die Milben aus, um sich neue Gänge zu graben. Die Eiergänge der trächtigen Weibchen sind die längsten (bis zu ½ Zoll und länger), flach und meist allein dem blossen Auge sichtbar.

Von der Haut genommen, stirbt die Milbe in trockner Stubenwärme bald durch Vertrocknung, in feuchter Wäsche lebt sie ungefähr 10 Tage lang. Die Uebersiedelung auf andere Menschen findet der Regel nach nur bei längerer Berührung warmer Körpertheile Statt, doch kann dieselbe auch durch Eier und abgefallene, abgeriebene Milben vermittelt werden. Eine Uebersiedlung mit Vermehrung scheint auf unsere Hausthiere nicht stattfinden zu können.

Sarcoptes equi vermittelt allein die Uebertragung der Pferderäude auf den Menschen. Die Lebensverhältnisse sind denen der Krätzmilbe gleich. Gerlach fand Milben bei günstiger Aufbewahrung noch nach drei Wochen lebend, nach vier Wochen todt. Um die Milben sicher aufzufinden, empfiehlt Gerlach Räudeschuppen auf dem Arme zu befestigen: die Milben wandern in die menschliche Haut, von wo sie gut abgelesen werden können. Dieselben sind auch auf Esel und Rinder übertragbar; ob auch auf andere Hausthiere, ist noch unentschieden, doch unwahrscheinlich.

Sarcoptes suis steckt den Menschen an; die Uebertragung auf die Hausthiere ist noch unentschieden.

Sarcoptes canis, der bei der Hunderäude niemals fehlt, steckt den Menschen an, Schafe und Katzen nicht, Pferde, Rinder und Schweine wahrscheinlich nicht.

S. cati ist auf den Menschen übertragbar, auf den Thieren scheint sie schwer zu haften.

S. cuniculi hat wenig Haftkraft hinsichtlich anderer Hausthiere und des Menschen.

Dermatodectes equi ist weder auf andere Hausthiere, noch auf den Menschen übertragbar, ebensowenig D. bovis und D. ovis (Milbe der Schafräude).

Symbiotes equi ist weder auf andere Hausthiere, noch auf den Menschen übertragbar.

S. bovis verhält sich ebenso.

Die Häufigkeit der Krätze und Räude steht im umgekehrten Verhältnisse zum Wohlstande der Bevölkerungen, und Hebung des letztern ist das beste Mittel, das der Staat gegen beide Uebel anwenden *kann. Die Armuth vervielfältigt diese* Uebel und lässt sie inveteriren.

Die Gelegenheiten zur Vervielfältigung der Menschenkrätze, die man aufmerksam im Auge zu behalten hat, wenn man polizeilich gegen das qu. Uebel Etwas ausrichten will, sind:

1) Das Zusammenschlafen Mehrerer auf einem Lager: a) in den Familien, b) in den Logirhäusern, c) in den Gefängnissen, d) in den schlechtesten Hospitälern, Siechenhäusern, Pensionaten, Armenhäusern und Erziehungsanstalten.

2) Die Successionen im Lager: a) in den Logirhäusern, b) in den Gefängnissen, c) wie unter d oben angegeben, d) in den Gesindebetten der Familien.

3) Die innigen Berührungen, in welche Liebespaare mit einander kommen.

4) Der Verkehr der Kinder mit einander in Schulen und auf Spielplätzen.

5) Die Successionen in der Kleidung und Wäsche. Dies bezieht sich speciell auf Bettler, welche milbenvolle Kleidung (incl. Wäsche) ungereinigt bekommen, und auf den Trödelhandel mit Betten, Hemden, Pelzen, Hosen, Frauenröcken, Strümpfen u. dgl.

Die Ursachen der Inveterirung der Krätze bei Einzelnen oder in Familien sind:

6) Der Mangel des doppelten Zeuges (dies Wort in weitem Sinne genommen) in armen Familien oder bei Einzelnen.

7) Der Mangel einer guten Gelegenheit zur Heilung und Desinfektion des Zeuges.

8) Das Nichteintreten gleichzeitiger Behandlung aller Familienglieder, beim Ausbruche der Krätze bei einem oder mehreren Gliedern derselben.

Diese Ursachen können, wie ich erlebt habe, die Krätze in ganzen Dörfern unsterblich machen. —

Ad 1 *und* 2. Da, wo das Zusammenschlafen von der Verfügung der Verwaltung abhängt, wird sie dies niemals gestatten; wo Successionen im Lager zu Ansteckungen führen können, ist selbstredend vollständige Säuberung desselben, bevor es weiter vergeben wird, nöthig. Hinsichtlich der unter der speciellen Aufsicht des Staates stehenden Lager der Hospitäler, Gefängnisse, Armenhäuser u. dgl. kann man dies einigermaassen controlliren; in den Logirhäusern kann man hin und wieder sich um die Sauberkeit der Lagerstätten im Allgemeinen bekümmern, und, wenn auch nicht Viel, so doch Manches dabei nützen.

Brodherrschaften sind durch öfter veröffentlichte Bekanntmachungen darauf aufmerksam zu machen, dass sie die etwaige Infektion neuangenommenen Gesindes, von der Kur abgesehen, auch vor dem Strafrichter zu vertreten haben, und deshalb die Gesindebetten reinigen lassen sollen, wenn sie von Krätzigen (oder anderen Angesteckten) benutzt worden sind. Wie die Brodherrschaft zu desinficiren habe, mag derselben die Polizei sagen. Eine Feststellung geschehener oder geschehender Desinfektion ist nicht möglich,

die Androhung der Folgen ungenügender Reinigung ist Alles, was man thun kann. Dieser Punkt ist übrigens von hervorragender praktischer Bedeutung.

Ad 3. Oeffentliche Mädchen, die unter Controlle stehen, sind auch auf Krätze hin zu untersuchen. Erfahrungsgemäss ist die Krankheit bei denselben häufig. Sonst ist hinsichtlich dieses Punktes polizeilich kaum Etwas anzufangen.

Ad 4. Blosses Ausweisen krätziger Kinder aus den Schulen genügt nicht: die Leute in den Dörfern behalten die Kinder in solchen Fällen häufig einfach ausserhalb der Schule, ohne sie heilen zu lassen, weil sie kein Geld haben oder an der Krätznatur des Uebels zweifeln; die Kinder inficiren dann auf den Spielplätzen andere. Das Denunciren der Kranken macht die Lehrer unpopulär, was wir im Interesse der öffentlichen Bildung sehr zu respektiren haben: instruiren wir die Lehrer, in jedem solcher Fälle ihr Benehmen dem Einzelfalle und den Forderungen der Popularität ihrer Stellung möglichst gut anzupassen; es wird dabei auch der Sanitätspolizei ihr Recht werden: die Lehrer mögen nur dann bei der Polizei denunciren, wenn der Weg zu den Eltern Nichts hilft.

Ad 5. Es existiren kaum direkte Beobachtungen hinsichtlich dieses Punktes, die Möglichkeit, ja die Wahrscheinlichkeit solcher Infektion kann gleichwohl nicht füglich bezweifelt werden. Je mehr Chancen der Trödelhandel zu schnellem Absatze der von demselben acquirirten Artikel hat — Wandertrödel — desto gefährlicher ist derselbe in der beregten Beziehung. Die Polizei wird jedoch mit dem Verbieten solchen Hausirens kaum etwas Erhebliches ausrichten. Es ist auf diesem ganzen Gebiete kaum ein praktischer Schritt zu thun, und doch scheint mir von hier die meiste Infektion auszugehen.

Hinsichtlich der Einbürgerung der Krätze in Familien (manchmal in ganzen Dörfern) oder bei Einzelnen ist *ad* 6 *und* 7 nichts Anderes zu thun, als die Kranken in ein Hospital [1]) zu bringen und dort ihre Kleider und Wäsche zu reinigen, aber auch für die Tödtung der Milben zu sorgen, welche in dem daheim gelassenen Lager stecken: jeder Backofen, nach dem Herausnehmen des Gebäcks, resp. siedendes Wasser, oder Ventilation von mindestens 4 Wochen genügt hierzu. Die Versetzung der Kranken in das Krankenhaus und die qu. Reinigung des Lagers, so wie die Besorgung der Desinfektion überhaupt wird der Polizei natürlich nur möglich, wenn sie von den Kranken Kenntniss erhält. Deshalb müssen Krätzkranke, bei welchen Intervention über-

[1]) In Baden hat man durch die Verordnung vom 12. Juni 1851 sehr zweckmässig in Bezirken, in welchen sich kein Krankenhaus befindet, „am Amtssitze oder an einem anderen passenden Orte mindestens ein Zimmer mit 2—3 Betten und den nöthigen Erfordernissen zur Aufnahme (und Verpflegung) von Krätzkranken herzurichten" befohlen. Wir bedürfen auch in Preussen solcher „Krätzstuben". S. „Krankenhäuser".

haupt nöthig ist, der Polizei gemeldet werden. Ob in einem gegebenen Falle Nothwendigkeit der polizeilichen Intervention vorhanden oder nicht, kann und wird am besten jedes Mal der Arzt entscheiden, man muss deshalb jenem die Anzeige oder Nichtanzeige anheimgeben.

Auf die Wichtigkeit des Punktes *ad* 8 dürften die jüngeren Aerzte besonders aufmerksam zu machen sein.

Im östlichen Theile Preussens ist die Uebertragung von Sarcoptes equi auf den Menschen nicht selten; die von S. suis habe ich nicht beobachtet, und ist die Schweineräude überhaupt auch selten. S. canis und cati sind nicht von Bedeutung für uns. Die Infektion von Menschen mit Pferderäude bezieht sich kaum auf Andere als Diejenigen, welche die Pferde bedienen, doch kann dieselbe natürlich auch bei Benutzung der Decken räudiger Pferde und auf verschiedene andere der Uebertragung sehr günstige Weise statthaben. Wenn aus veterinärpolizeilichen Rücksichten darauf gehalten wird, dass räudige Pferde der Veterinärpolizei nicht unbekannt bleiben, wird diese immer Gelegenheit haben, die Besitzer, resp. die Stallleute darauf aufmerksam zu machen, dass die Krankheit auch für sie bedeutsam sei, was übrigens wohl auch schon Allen, die mit Pferden umgehen, bekannt ist.

Die Räudemilben sind den Abdeckern, Denen, welche das frische Fell an sich nehmen, und Denen, welche das rasch und nur dürftig getrocknete erwerben (d. i. besonders den Fellhändlern und Gerbern) bedeutsam; ebenso können die Milben oder ihre Eier durch die frisch abgeschnittenen, von der Krankheit noch übrigen Haare der Mähne und des Schweifes auf Menschen übertragen werden: es kann deshalb aber der Verbrauch solcher Felle nicht verboten werden, um so weniger, als wenigstens den stark kranken Fellen die Räude der Hauptsache nach anzusehen ist und die Gewerbtreibenden sich über das Vorhandensein derselben nicht täuschen können. Der Umstand, dass die Krankheit durch die Haare Verbreitung finden kann, ohne dass die Gewerbtreibenden die Existenz der Räude ahnen, macht es sehr wünschenswerth, dass diese Vehikel wenigstens nicht sofort nach dem Tode des Thieres in den Verkehr kommen. Aber es dürfte hier für die Polizei kaum etwas Wirksames anzuordnen sein. Verbietet man den Abdeckern, Räudehaare vor 6 Wochen nach dem Entfernen derselben vom Thiere in den Verkehr zu bringen, (was bei unserer Unbekanntschaft mit dem letzten Termine der Keimfähigkeit der Eier eine vielleicht noch zu kurze Frist wäre,) so lässt sich die Befolgung kaum controlliren.. Immer würden sich dieselben bei Feststellung einer durch sie veranlassten Uebertragung damit entschuldigen, dass es auch Pferderäuden gebe, die nicht anstecken (Dermatod. und Symbiot. Gerlach), und dass sie den Räudeprozess *nicht erkannt* hätten; in vielen Fällen beginnender Räude ist ihnen *die Diagnose überhaupt* auch nicht zuzumuthen. — Die Gesetzgebungen

haben sich, so viel ich sehe, auf dem in Rede stehenden Gebiete auch nur auf die Maassregeln beschränkt, welche die Verhütung der Uebertragung der Räude auf Thiere betreffen (s. „Veterinärpolizei“).

Mehr-(vier-)wöchentliches Liegen des Felles tödtet unter allen Umständen die Milben. Wenn den Gewerbetreibenden dies gesagt, das Einhalten der Lagerungsfrist eingeschärft, und jede Contravention, von der Verantwortung etwaiger Infektion abgesehen, unter (nicht zu geringe) Strafe gestellt wird, hat man, möchte ich meinen, hier das Nöthige gethan. Da Mähne und Schwanz des frischen Felles und die Hufe die Uebertragung der Milben auch vermitteln können, ist es ersichtlich nöthig, dass dasselbe während der Lagerungsfrist intakt bleibe.

Die auf Menschen übertragene Räude scheint sich unter denselben nicht wie die eigentliche Krätze auszubreiten; es erfordert jene deshalb bei stattgefundener Uebertragung nur die Heilung der Befallenen und der Sicherheit halber die Desinfektion der Effekten.

Eine neuere oben citirte Badische Ministerial-Verfügung [1]) (vom 12. Juni 1851) über Krätze ordnet neben dem ganz unzweifelhaft Erforderlichen noch an: „Es darf keinem Handwerksburschen ein Wanderbuch, keinem herumziehenden Krämer oder Gewerbsmanne ein Patent oder ein Pass ausgestellt oder erneuert, oder, nach Ablauf von 4 Wochen von der letzten Untersuchung an, visirt, keinem Dienstboten die Erlaubniss zum Eintritte in den Dienst ertheilt, kein in Arbeit Tretender eingeschrieben werden, bevor durch ärztliche Untersuchung seine Hautreinheit dargethan ist. Die vom Auslande kommenden Gewerbsgehülfen, Dienstboten u. s. w. sind bei ihrem Eintritte in das Land vor Visirung des Reise- oder Heimathsausweises auf Krätze zu untersuchen“ (§. 4). „Ausländer, welche bei ihrem Eintritte in das Land krätzkrank befunden werden, sind sofort über die Grenze zurückzuweisen, sofern sie nicht aus einem Staate kommen oder Angehörige eines Staates sind, mit welchem durch besondern Vertrag ein anderes Verfahren vereinbart ist“ (§. 6). Inhaber oder Aufseher einer Fabrik, Handwerker oder Arbeitgeber, Dienstherren haben, „sobald sie bei einem ihrer Arbeiter, Gehülfen oder Dienstboten Spuren von einem Ausschlage wahrnehmen, wie er in der angehängten Belehrung beschrieben ist, sogleich die Einleitung zu treffen, dass eine ärztliche Untersuchung stattfindet“ u. s. w. (§. 7). Von krätzkranken Schulkindern haben die Lehrer nicht allein die Eltern oder Vormünder, sondern auch den Bürgermeister sogleich zu benachrichtigen (§. 8). Die Besitzer von Herbergen und Schlafstätten sind auch zur Anzeige von Krätze, die sie bei ihren Gästen bemerken, verpflichtet (§. 9). Die Polizeibehörden und Physikate haben von Zeit zu Zeit eine Visitation in Fabriken, Schulen, Herbergen und Schlafstätten für Hand-

---

[1]) *Diez l. c. S. 349.*

werksgehülfen vornehmen zu lassen. „Eine ärztliche Untersuchung der sämmtlichen Besucher solcher Anstalten hat alsbald stattzufinden, wenn ein Krätzfall zur Anzeige kommt, und es ist in diesem Falle dafür zu sorgen, dass das Bett- und Weisszeug des Krätzkranken gehörig gereinigt wird“ (§. 10).

Diese Maassregeln schliessen, abgesehen von der Unausführbarkeit einzelner, durchweg einen Zwang ein, wie ihn ein reger Verkehr und das deutsche Publikum nicht gut für längere Zeit erträgt. Das (auch in anderen Ländern gebräuchliche) Verfahren gegen Ausländer ist unzweckmässig: man soll die ansteckenden Kranken mindestens heilen, wo sie sich gerade befinden, um jeder Verzettelung des Contagiums vorzubeugen. Die Denunciationspflicht der Lehrer, der Polizei gegenüber, hat Alles gegen sich; sie kann nur für den Fall, dass gütliche Anzeige bei den Eltern zu Nichts führt, statthaben. Die Besitzer von Herbergen u. s. w. (§. 9) werden niemals und nirgends daran denken, Gäste, bei welchen sie selbst Krätze unzweifelhaft wahrnehmen, zu denunciren, am wenigsten werden sie sich bei Ungewissheit (und wann können Laien hier gewiss sein?) zu einem Verfahren entschliessen wollen, das ganz vorzüglich dazu geeignet ist, ihnen auf Jahre die Kundschaft zu nehmen. Die Visitation der technischen und nichttechnischen Polizei in den Herbergen, Fabriken u. s. w., welche sich nach §. 10 doch auf Untersuchung der Anwesenden beziehen muss, hat ebenso Alles gegen sich — Dies sind Maassregeln, wie sie wohl vorübergehend bei massenhafter Verbreitung der Krätze über ein ganzes Land, aber nicht für gewöhnlich in Deutschland statthaben können, auch in jenem Falle dürften sie kaum so wirksam sein, wie die in einer von der Königl. Regierung zu Bromberg unter dem 5. November 1837 gegebenen Verfügung, welche unter Anderem (*ad* 2) „jedem Hauswirth oder dessen Stellvertreter die Pflicht auflegt, Angesichts der Verfügung den ganzen Hausstand auf das Dasein der Krätze zu prüfen“, und vom Ausfalle der Prüfung die Polizeibehörde bald in Kenntniss zu setzen. Nur wäre es nicht durchführbar, dass, wie die genannte Behörde anordnet, nur die Armen die ärztlichen Atteste gratis bekommen, welche bei blossem Krätzverdachte nöthig werden. Bei einer solchen Razzia wird man die ärztlichen Untersuchungen durchweg auf die Polizeifonds nehmen müssen.

Man hat in Baden den obigen Verordnungen eine „Belehrung über die Kennzeichen, Ursachen, Verwahrungsmittel und Heilung[1]) der Krätze“ beigefügt. Ich möchte solche auch in vielen anderen Ländern ergangene Belehrungen unmaassgeblich einerseits nicht für nöthig, andererseits für nicht zweckmässig halten. Das Publikum soll sich seine Krätze nicht zu heilen wissen: es heilt sie mit und ohne solches Wissen schlecht, glaubt aber, zu seinem und Anderer Nachtheile, den Arzt umgehen zu können. Es hat hierzu

---

[1]) Das Sperren dieses Wortes ist von mir geschehen. Als an die Aerzte gerichtet kann man die Belehrung über die Heilung nicht nehmen.

schon in der Natur des Uebels einige Versuchung, und widersteht dieser nicht, wenn ihm noch amtlich Heilmethoden bekannt gegeben werden. An Kennzeichen der Krätze giebt es kein anderes als die Milbe: wozu also dem Publikum, das diese nicht findet, anderweitige Beschreibungen geben? Was aber interessirt es das Publikum, worin der Ansteckungsstoff der Krätze gegeben ist (§. 2 der badischen Belehrung). —

Wir bedürfen, so weit ich sehe, an Verordnungen Betreffs der Krätze nur etwa folgender:

1) Die Aerzte, bei welchen sich Krätzkranke melden, melden den Kranken und die etwa als unzweifelhaft anzugebende Quelle der Polizei, wenn sie dessen nicht gewiss sind, dass der erstere behandelt, seine Effekten gereinigt werden und auch die Quelle sachgemäss behandelt wird.

2) In jeder Stadt, die einen Arzt, aber kein Hospital hat, und welcher ein nicht zu entlegenes nicht zu Gebote steht, muss, gleichviel ob zu dauernder Miethe oder nur zum Gebrauche im Nothfalle (dann aber sofort am Tage des sich geltend machenden Bedürfnisses) eine Krätzstube, der nöthigenfalls noch eine zweite (zur Trennung der Geschlechter) mit dem nöthigen Inventarium, zu welchem auch Wäsche und Kleidung gehören, beigegeben werden kann, beschafft werden.

3) Wo polizeiliches Einschreiten zur Desinfektion nöthig ist, hat immer ein Arzt das Technische desselben zu überwachen und zu vertreten.

4) Das Publikum wird bei seiner Bekanntschaft mit der ansteckenden Natur der Krätze darauf aufmerksam gemacht, dass es Lagerzeug, Wäsche und Kleider nicht ohne vorgängige Reinigung in den Verkehr bringen, verschenken oder zum Gebrauche Anderer hergeben dürfe, wenn diese Effekten von Kranken herrühren, die annehmbarer oder bekannter Weise an Krätze gelitten haben, und dass es im Contraventionsfalle die ...... Strafe zu gewärtigen habe.

5) Jeder Krätzkranke, der nicht selbst für die Heilung seines Uebels und für die Reinigung seiner Effekten sorgen kann, kann sich bei einem Arzte oder bei der Polizeibehörde melden, um auf öffentliche Kosten geheilt, und auch Betreffs seiner Effekten sachgemäss behandelt zu werden.

6) Den Aerzten wird empfohlen, die Heilung aller krätzverdächtigen Glieder einer Familie gleichzeitig vorzunehmen, und rigourös auf Milbentödtung bei den Effekten zu halten; der Beistand der Polizei ist, wenn sie desselben bedürfen sollten, ihnen gewiss.

7) Kranke, welche nach der Bekanntschaft mit der Existenz und der leichten Uebertragungsfähigkeit der Krätze, wie jene beim Publikum vorausgesetzt werden kann, einen Arzt nicht beanspruchen, verfallen bei Verbreitung des Uebels der ...... Strafe.

8) Es genügt zur Reinigung der Krätzeffekten, dieselben mit siedendem Wasser zu waschen, oder einer dem Sieden nahen trocknen

oder Dampf-Wärme auszusetzen; diese Reinigungsmittel werden Allen empfohlen, welche gebrauchtes Lagerzeug, Wäsche oder Kleider unbekannter Personen in Gebrauch nehmen wollen.

9.[1]) Da auch die Pferderäude in vielen Fällen ansteckt, so wird Denen, welche hautkranke Pferde zu bedienen haben, oder mit den Fellen solcher Thiere in Berührung kommen, so wie Allen, welche ihr Beruf mit rohen Pferdehaaren in Berührung setzt, gerathen, sich dabei der möglichen Ansteckung bewusst zu werden, und sich die Hände nach geschehener Berührung tüchtig abzuwaschen.

Krankenpflege — Krankenhäuser.

Wo die Verwaltung das Erkranken nicht verhüten kann, will sie gern Alles, was dem Einzelnen zu leisten nicht möglich ist, dazu thun, dass bei den Erkrankten Genesung eintreten könne. Wo die Krankheit trotz angewandter Heilpflege nicht weicht, und die Erwerbsbedürftigen für das ganze Leben erwerbsunfähig macht, wo bei diesen der Krankheitszustand noch besonderer Pflege bedarf, damit das Leben nicht zu schwerer Qual werde, wo bei Allem private Liebe nicht vorhanden ist, welche ohne Entgelt die Erhaltung und die sachgemässe Pflege übernimmt: da will gern die Verwaltung auch die Liebespflicht der Privaten übernehmen und Siechenpflege üben.

Sie bedarf zu all' Dem vor Allem eines Personals für Heil- und Siechenpflege. Dies sind Aerzte, Heildiener für rein mechanische Einwirkungen, die auch nicht einmal einer besonderen Kunstfertigkeit bedürfen, und Krankenwärter. Sie bedarf ferner der Heilapparate im weiteren Sinne: der Apotheken, der diesen analogen anderweitigen Heilmittelanstalten, der Kranken- und Siechenhäuser.

Lassen wir die Verwaltung so weit gediehen sein, das Personal und die Mittel zu dessen Vermehrung zu haben, und fragen wir, wie sie diesen doppelten Schatz am besten verwerthen könne. Sehen wir dabei von Apotheken, nebst Apothekern, und auch von Heil- und Siechenhäusern ab, und betrachten wir zuvörderst die Aerzte und ihre technischen Diener. Ich verstehe unter „Arzt“ einen gleichmässig als sogenannter innerer Arzt, als Chirurg und Geburshelfer ausgebildeten (s. „Medicinal-Bildungswesen“).

I. Das Ideal aller Arbeitsleistung ist die Specialität. Abgesehen von dem engeren Sinne dieses Begriffs, der weiter unten noch besprochen werden soll, kann die ärztliche Arbeit nur dann für alle Fälle gut geleistet werden, wenn sie sich der

---

[1]) In Betracht unserer sonstigen Inaktivität gegenüber der Uebertragung der Pferderäude auf Menschen dürfte der *ad* 9 gegebene Rath vielleicht an seiner Stelle sein.

Hauptsache nach bei den Vertretern in operative und nicht-operative getheilt findet. Jene setzt, wenn sie gut geleistet werden soll, das Vorhandensein eigenthümlicher Talente voraus, was bei der anderen nicht der Fall ist. Ein operativer Chirurg und ein Geburtshelfer wird man nicht, wenn man auch Neigung und Uebung hat: man wird als solcher geboren, und wenn nicht alle Kranken der einschlägigen Kategorien den Mangel der angeborenen Mittel bei ihrem Arzte büssen, so ist dies ganz unzweifelhaft bei einer Anzahl derselben der Fall, welche nach der Häufigkeit gewisser Vorkommnisse und nach dem Grade der Talentlosigkeit des Arztes variirt. — Die als operative Aerzte Geborenen sind immer geneigt, die Existenz der desfallsigen specifischen Talente bei Jedem vorauszusetzen, und Diejenigen, welchen diese abgehen, sehr eifrig, ihre Ungeschicklichkeit auf Mangel an Uebung oder an Neigung zu beziehen; beide irren: es gehört eine ganze Gruppe verschiedenartiger natürlicher Anlagen dazu, dass Jemand eine chirurgische oder geburtshülfliche Operation, und sei es die kleinste, mit Geschick ausführe, und es giebt Aerzte, welche, jener Anlagen ganz ermangelnd, durch die eifrigste Uebung es nicht dahin bringen, schwerere Operationen überhaupt, oder auch nur die leichtesten mit Geschick auszuführen [1]).

Die Verwaltung kann sich dieses Moments gar nicht häufig genug erinnern. Es ist dasselbe mit seinen Folgen die Quelle sehr vielen Elends in der Praxis, sowohl auf Seiten der Aerzte als auf der der Kranken. Das Letztere ist zweierlei Art: die nichtbegabten operativen Aerzte machen, wenn sie sich zu Operationen drängen, oder in Selbsttäuschung, oder durch die verschiedensten Verhältnisse (periculum in mora, eigene Noth und dergleichen) gezwungen dieselben vornehmen, sehr leicht irreparabeln Schaden; das Publikum der kleinen Städte und des flachen Landes ist kurzsichtig genug, in der Geschicklichkeit eines vielleicht sonst ganz unbedeutenden, vielleicht wissenschaftlich verbauerten Chirurgen oder Geburtshelfers die Garantie dafür zu sehen, dass derselbe auch ein guter nichtoperativer Arzt sein müsse: es läuft demselben deshalb in Massen auch mit anderen Uebeln zu, und fährt dabei, wie es gar nicht wünschenswerth ist, während ein fähiger nichtoperativer Arzt gleichzeitig verhungert oder verbauert, oder auf Abwege geräth.

Niemals wird man das Medicinalpersonen-Bildungswesen so gestalten dürfen, dass auch nur im Entferntesten eine Verschiedenheit in der Ausbildung operativer und nichtoperativer Aerzte stattfindet; alle sogenannten inneren Aerzte müssen zu Chirurgen und Geburts-

[1]) Es giebt ein Criterium, das Jeder benutzen kann, um über sich selbst oder Andere in der beregten Hinsicht zu einem Urtheile zu kommen. Dies ist die Existenz des graphischen Talents. Wo dies vorhanden, kann Anlage zur operativen Medicin vorhanden sein; wo es nicht vorhanden, ist mit aller Sicherheit die Abwesenheit auch der operativen Anlage anzunehmen.

helfern, und alle Chirurgen und Geburtshelfer müssen zu inneren Aerzten gebildet worden und im Nothfalle zu jeder Art von Praxis bereit, befähigt und befugt sein; dies erheischt die Sanitätspolizei ganz eben so vom praktischen wie vom wissenschaftlichen Standpunkte: aber für den Normalgang des Lebens ist die obige Trennung in grösster Schärfe das Ideal. Die natürlichen Requisite zur operativen Chirurgie und Geburtshülfe coincidiren übrigens so mit einander, dass beide in einer Person vereinigt angenommen werden können, und eben nur die Trennung zwischen operativ und nichtoperativ besteht.

Die medicinischen Prüfungen und der Lehrgang bieten, wenn dieselben sachgemäss eingerichtet sind, vollkommen das Mittel, die Verwaltung über die An- oder Abwesenheit operativen Talents bei den jungen Aerzten in's Klare zu setzen, und da man mit einiger Sicherheit sich hierüber ein Urtheil auch für solche Personen bilden kann, die noch gar nicht in das Studium der Medicin eingetreten sind, da es polizeilich von sehr hoher Bedeutung ist, dass ein Militär-, ein Schiffs-, ein Fabrik-, ein Distriktsarzt der operativen Talente mindestens nicht ganz ermangle, so prüfe die Verwaltung, welche Zöglinge zu solchen Stellen in Pepinièren bilden will, was die sich zur Annahme Meldenden oder die fertigen Candidaten für die Stellen hinsichtlich des operativen Talents versprechen, und eliminire ohne Weiteres die nicht als operative Aerzte Gebornen.

Die Verwaltung kann also hinsichtlich dieses Punktes nur dahin streben, nichtoperative Aerzte[1]) so viel als möglich von Stellungen fernzuhalten, in welchen ihre einseitige Begabung dem Publikum zum Schaden gereichen könnte, und ihrer wohnlichen Niederlassung eine Richtung zu geben, die sie neben operative Talente bringt. Wo immer der Staat die Domicilirung eines Arztes in Händen hat, ist Dies zu realisiren.

Es wird mancher Unfug mit den Specialitäten im engeren Sinne getrieben, besonders mit den Specialitäten der sogenannten inneren Aerzte: Aerzte, die von Kinderkrankheiten, von Syphilis u. dgl. vielfach nicht so viel wissen, und auch sonst zu deren Behandlung vielfach nicht so befähigt sind, wie andere, die keine Specialität proclamiren oder durch ein Heer von Gönnerinnen oder Gönnern proclamiren lassen, verkünden sich als Specialisten für Syphilis, Kinder u. dgl. Die Sanitätspolizei ist bei diesen falschen Specialitäten nicht direkt interessirt, sie kann die Häufigkeit derselben und die Form, in der das Ganze auftritt, nur als Maassstab der Noth unter den Aerzten benutzen, die freilich indirekt für sie von hohem Interesse ist.

II. Man kann hinsichtlich der Aerzte so wenig wie bei den Apotheken von Bedürfniss sprechen. Von vornherein muss man sagen: je mehr Aerzte, desto besser für das Publikum. Die natürliche Grenze ihrer Zahl ist nur die, welche durch die ökonomischen und Kultur-

---

[1]) Ich wähle diesen Ausdruck hier ein für alle Mal für „nichtoperativ-begabt“.

Verhältnisse des Publikums einerseits und durch die Bedürfnisse der Aerzte andererseits bedingt ist. Sehen wir von dem Einflusse der Kultur ab, so können wir sagen: ein Land muss oder soll so viele Aerzte haben, als es erhalten kann. Es ist hierbei evident, dass in einem aus ungleichartigen Terrains zusammengesetzten Staate die minder wohlhabenden weniger Aerzte als die wohlhabenden haben, dass in jenen x + y Einwohner auf einen Arzt kommen werden, wenn in diesen schon x genügen, einen solchen zu erhalten. Es kann ersichtlich so sehr leicht sich ereignen, dass die Einwohnerzahl eines Terrains, welche einen Arzt zu erhalten vermag, zu gross ist, um von demselben besorgt werden zu können. Dies wird unfehlbar eintreten, wenn eine Bevölkerung von geringer durchschnittlicher Wohlhabenheit noch dazu sehr zerstreut wohnt. Wann der gedachte Fall wirklich eintrete, hängt ersichtlich von dem Grade der Mittellosigkeit bei der Bevölkerung ab. Setzen wir für einen Augenblick voraus, dass der Staat sich die Domicilirung der Aerzte auf irgend eine Weise vorbehält, so wird er den gedachten argen Uebelstand, (der den ärmsten Bevölkerungen die wenigsten Aerzte giebt, während sie der meisten bedürfen,) zu verhüten suchen, und die Aerzte in armen Gegenden nicht wesentlich dünner säen wollen, als in wohlhabenden. Wenn er diesem Principe folgt, muss aber offenbar ein Zuschuss zu Dem stattfinden, was die betreffende Bevölkerung selbst für den Arzt aufzubringen vermag. Dieser Zuschuss kann nur durch die Staatskasse geleistet werden, wo grössere Strecken der dünn- und armbevölkerten Kategorie in Frage stehen, oder wird mindestens Provincialsache sein. Es tritt hiernach in diesem Falle der Staat oder ein provinzialer Verband in direkte Beziehung zur Ernährung der Aerzte in den qu. Gegenden um des Publikums willen. Dieser Fall tritt im Leben nicht selten ein: er ist der gewöhnliche bei der vom Staate ausgehenden Gründung von Kolonien; er könnte und sollte aber vielfältiger angetroffen werden. —

Man darf übrigens die Lage so versorgter Bevölkerungen nicht für gut, oder gleich der der wohlhabenden halten: dieselbe wird bei Allem doch meist schlechter sein, und zwar deshalb, weil mit dem Arzte nicht durchweg auch die Mittel, denselben über grössere Entfernungen herbeizuschaffen, und die Heilmittel gegeben sein werden.

Gegenden der in Rede stehenden Kategorie verlangen also, dass der Staat oder überhaupt ein grösserer Verband zu den Subsistenzmitteln des Arztes in Beziehung trete.

Wenn in dichtbevölkerten und wohlhabenden Gegenden die Zahl der Aerzte sich in richtigem Verhältnisse zu diesen beiden Attributen befindet, so ist ersichtlich kein Motiv vorhanden, die ebengedachte Beziehung zu etabliren, aber es wird fraglich, ob hier nicht eine anderartige herzustellen sei, die des Schutzes gegen ungleiche Vertheilung der Praxis, welches Moment einzelne und nicht immer die schlechtesten Aerzte zum Verarmen bringt, oder gegen eine Vermehrung der Aerztezahl über das Steigen der Bevölkerung oder Wohlhabenheit

hinaus. Offenbar würde diese Beziehung zunächst im Interesse der Aerzte und nur sekundär in dem des Publikums hergestellt werden, das Letztere nemlich in sofern, als wesentliche Beschränkung der Subsistenzmittel die Aerzte mit Sorgen überbürdet und zur Verbauerung und zum Industrialismus führt, Folgen, die sämmtlich leicht auch dem Krankenlager zum Schaden werden. Es fragt sich also, ob die Verwaltung den Aerzten der qu. Gegenden ihr Einkommen direkt sichern, d. i. sie ganz oder der Hauptsache nach besolden, oder ob sie die Zahl der Aerzte in den in Rede stehenden Gegenden limitiren solle, und ob dies für die Kranken nützlich, oder mindestens ohne erheblichen Nachtheil sei. Wir können im Speciellen von den sehr erheblichen Schwierigkeiten absehen, die sich bei der Ausmittelung der Minimalzahl der Aerzte einerseits und der Maximalzahl für den anderen Modus einer rationellen Ausführung entgegenstellen, weil auch ohne dies die Antwort negativ ausfällt.

Die Besoldung der Aerzte, welche auch den grossen Vortheil böte, dass der Staat dieselben in Zeiten von Epidemien beliebig dirigiren, dass er auf die Fortbildung direkter einwirken, dass er die Aerzte nach ihren verschiedenen Talenten verwerthen könnte, dass das widerliche industrielle Treiben auf dem Gebiete der Medicin unterbliebe, die Besoldung der Aerzte im Allgemeinen ist für die Verhältnisse der Grossstaaten, die aus verschiedenartigen Terrains zusammengesetzt sind, nicht ausführbar, und zwar aus folgenden Gründen:

1) Der Vorzug dieses Modus vor dem bisherigen ist für das Publikum nicht gross genug, um den Regierungen die Zustimmung des letzteren zu garantiren.

2) Diejenigen, welche den grössten Theil der Subsistenzmittel der Aerzte (in Form einer Steuer) aufzubringen hätten, würden unter dem neuen Systeme doch mindestens alle die Vortheile (wenn immerhin auch nur subjective) haben wollen, die sie unter dem alten hatten. Das Publikum der höheren Klassen rechnet hierunter vor Allem die freie Wahl seines Arztes: eine solche aber könnte demselben bei dem neuen Modus nicht gestattet werden, wenn man nicht einzelne Aerzte überbürdet, die anderen ganz ohne Beschäftigung sehen wollte. Es würde somit das Publikum eines (wenn immerhin meist nur subjectiven) Vortheils des jetzigen Systems entbehren. Viele Wohlhabenden würden bei dem neuen Modus vielleicht etwas weniger zahlen, als sie jetzt für ärztliche Dienste ausgeben, aber ihrer Ansicht nach diese Ersparniss theuer bezahlen müssen.

3) Da bei dem System besoldeter Aerzte Jedem im Distrikte frei stehen muss, dieselben zu beanspruchen, so ist nicht daran zu denken, dass die beim alten Modus vorhandene Zahl der Aerzte für den neuen überall ausreichen werde. Will man das neue Institut nicht ganz einseitig für die Aerzte und nur nebensächlich für das Publikum herstellen, sondern das Letztere, wie es sich gehört, in erster Linie im Auge haben, so kann man kaum anders raisonniren. Bei dieser Insufficienz würden aber gerade Diejenigen am schlechtesten fahren, die am meisten

beizutragen hätten, und die jetzt, weil sie die Wohlhabenden sind, am besten fahren. Schnell würden sich bei dem neuen Systeme die Aerzte vermehren, und es würde dann der genannte Uebelstand etwas zurücktreten: es erwüchse dann aber eine Steuerlast, die einerseits, weil sie eine Steuer, andererseits, weil sie gar nicht im Interesse der Wohlhabenden gezahlt würde und für diese noch mit Beschränkung der freien Disposition verknüpft wäre, nur mit Widerwillen, in constitutionellen Staaten ganz gewiss gar nicht gezahlt würde. Die Steuer würde für Preussen, wenn man die Zahl der Aerzte sich verdoppeln liesse, was wahrscheinlich nöthig wäre, und wenn man 800—1000 Thaler als ärztliches Durchschnittsgehalt aussetzte, ungefähr 8—10 Millionen betragen, was einen ziemlich fühlbaren Zuschlag zu den bisherigen Steuern erforderte.

Die Limitirung der Aerztezahl in den einzelnen Distrikten ist ein System, das offenbar in erste Linie nur das Interesse der Aerzte stellt, denn das des Publikums verlangt illimitirte Zahl. Ich bedaure, die Erfahrungen nicht zu kennen, welche die Verwaltung in Baiern, wo dies System adoptirt ist, mit demselben gemacht hat, aber es ist nicht zu verkennen, dass in demselben eine Beschränkung der freien Wahl des Publikums gegeben ist, in den grösseren Städten natürlich nicht, aber in den ländlichen Distrikten. Die freie Concurrenz würde auf Stellen, auf welche das Limitirungssystem nur einen Arzt schickt, deren mehrere senden, und das Publikum hätte die freie Wahl, welche dann den Nichtbeliebten durch Nichtbeschäftigung zwänge, den Ort zu verlassen. Die Verwaltung kann sich bei diesem Systeme, bei welchem das Publikum keine Arztsteuer zahlt, eher über die Klage desselben wegen beschränkter Wahl hinwegsetzen, aber doch wird sie dies nicht überall thun wollen. Das System qu. macht übrigens, so viel ich sehe, nicht blos einmalige, sondern eventuell öftere Vermögens-Manifestationseide der Aerzte nöthig, und vor Allem ein Hinwegkommen der Verwaltung über die Bedenken, welche sich bei Zumessung des Einkommens in reicher Zahl erheben. Ein Arzt, der wissenschaftlich eifrig fortarbeitet, braucht viel mehr Einkommen, als einer, der dies nur thut, um den Forderungen der Aufsichtsbehörde zu genügen; ein Arzt, der neben seinen wissenschaftlichen Bedürfnissen seinen Söhnen wissenschaftliche Berufsstellen, seinen Töchtern eine wissenschaftliche Erziehung oder eine schöne Aussteuer geben will, braucht mehr als ein cynischer alter Junggeselle u. s. w. Bei welcher Höhe des Einkommens will man die Limitirung eintreten lassen? Wie viele Momente sind nicht zu berücksichtigen, wenn man nicht Unrecht thun will, gegen den schon ansässigen oder den aspirirenden Arzt! An rationelles Administriren scheint mir hierbei überhaupt gar nicht gedacht werden zu können.

Ich meine hiernach, dass weder die Besoldung der Aerzte, noch die Limitirung ihrer Zahl als allgemeine Maassregel für einen grösseren Staatsverband durchführbar, und durch das Interesse des Publikums gefordert ist, dass man der Hauptsache nach die Dinge gehen

lassen müsse, wie sie jetzt in den Grossstaaten gehen, so viele Uebelstände immer mit diesem Gange verbunden sein mögen. Die Verwaltung kann dabei nur ausnahmsweise dem oben *ad* I. aufgestellten Punkte genügen, und nur hinsichtlich der Subsistenzmittel der Aerzte in dünnbevölkerten armen Gegenden Etwas wirken. Ihre desfallsige Wirksamkeit wird übrigens vielfach durch die kleinerer Verbände (Kreis- oder Stadtkommunalfonds) überflüssig gemacht, welche dem Arzte des Bezirks einen mehr oder minder namhaften Theil des nöthigen Einkommens sichern. —

III. Ist eine Controlle der ärztlichen Thätigkeit wünschenswerth, und worin kann sie gegeben sein? Vieles an den Misserfolgen in der kurativen Medicin ist crimen artis, non professoris, Manches aber auch crimen professoris, non artis. Die administrative Controlle kann sich zur Aufgabe stellen, sich über das Vorkommen der Crimina professoris aufzuklären, um dieselben möglichst zu verhüten. Sie stammen a) aus mangelhafter Bildung resp. Fortbildung, b) aus mangelhaftem Talente, c) aus Flüchtigkeit, d) aus Unzurechnungsfähigkeit durch Trunk. Man hätte hiernach auf Seiten der Administration sich Kenntniss zu verschaffen: a) von dem Grade des wissenschaftlichen Interesses; b) von den Erfolgen bei Kuren, zu welchen besonderes Talent gehört (operative Medicin), c) von dem Ernste, welchen die Aerzte ihren Kranken zuwenden, d) von ihrem Verhalten den Spirituosen gegenüber. Es giebt nun aber für die Verwaltung kein unfehlbares Mittel, über diese Punkte bei jedem einzelnen Arzte in's Klare zu kommen; sie ist hier tausend Irrthümern der ernstesten Art ausgesetzt: gezwungene Quartalberichte der Aerzte besagen Nichts von deren wissenschaftlichem Standpunkte, und das Urtheil eines höheren nichtärztlichen Administrationsbeamten des Ortes oder Bezirks kann weder in Lob, noch in Tadel hinsichtlich der Mehrzahl der oben genannten Punkte von Werth sein. Das Urtheil des Physikus kann Werth haben, wenn er die Aerzte seines Bezirks längere Zeit kennt; aber ein richtiges Urtheil setzt, die Unparteilichkeit vorausgesetzt, hier so viel Judicium und technische Bildung voraus, dass auch die genannte Instanz häufig fehlen wird. Es scheint mir demnach die qu. Controlle unausführbar.

IV. Die ärztlichen Dienste werden auf eine beiden Theilen am besten genügende Weise remunerirt, wenn die Höhe der Remuneration Gegenstand freien Uebereinkommens beider Parteien ist. Während aber überall sonst im Verkehre dies Uebereinkommen am besten vor der Leistung geschlossen wird, kann die Verwaltung diesen Modus hier aus naheliegenden Gründen nicht zugeben. Um in Fällen, wo eine Einigung der Parteien nicht ohne den Staat erreicht wird, als Anhalt für Beide, event. für den Richter zu dienen, existiren überall Taxen. Eine rationelle solche Taxe müsste von der Geldhöhe ausgehen, welche man für die Bedürfnisse eines *Arztes des gegebenen* Terrains gelten lassen will, die tägliche *Arbeitszeit des Arztes* nach Stunden ansetzen, und dafür sorgen, dass

die verschiedene Zeit erfordernden Dienste im Maasse der Länge dieser Zeit und zwar so honorirt würden, dass die ganze Arbeitszeit gerade den nöthigen Verdienst lieferte. Eine solche Taxe ist einfach unausführbar. Die empirischen Taxen sind meist zu hoch: beschäftigte Aerzte, und nur solche sind hier maassgebend, sammeln sich grössere Vermögen, wenn sie ihre Dienste durchschnittlich auch nur nach dem niedrigsten Taxsatze bezahlt bekommen; für Aerzte, die nur wenig beschäftigt sind, giebt es keine genügend hohe Taxe. Die hohen empirischen Taxbestimmungen schaden übrigens dem Publikum nicht, in dessen Hände es gegeben ist, durch angemessenes Benehmen die Aerzte zu einer Reduction zu veranlassen, wo diese in seinem Interesse wünschenswerth ist: die Aerzte sind zu derselben immer bereit. Lässt aber das Publikum es zu gerichtlichen Klagen kommen, dann zahlt es ganz billig in dem höheren Betrage der Taxbestimmung dem Arzte das überflüssige Aergerniss und die Zeit, die ihm der Prozess nimmt. Die hohen Taxen sind um so weniger im Wege, als auch die Concurrenz unter den Aerzten dafür sorgt, dass die wirklich gezahlten Remunerationen jene Höhe nicht erreichen, und als vielfach die Aerzte von ihren Patienten auf Jahresgelder gestellt werden, resp. werden können.

Wenn des Anhalts und der Collisionen wegen die amtlichen Taxen nicht zu umgehen sind, so ist zu sagen, wie man eine empirische Medicinaldiensttaxe am brauchbarsten anlege. Man muss bei derselben vor Allem auf eine Erschöpfung der Casuistik resigniren[1]), und weil man dies muss, sich mehr in allgemeinen Zügen bewegen und auf Analogien anweisen. Man kann ferner nur die Zeit als Maassstab der Remunerirung annehmen. Man kann wenig Stichhaltiges dafür anführen, wenn man die erste Visite bei einem Kranken höher ansetzt als die späteren, wie dies einige Taxen thun; ebensowenig lässt sich für höhere Taxbestimmungen für contagiöse Krankheiten sagen, welche auch einzelne Taxen haben. Eine Herabsetzung des Taxsatzes bei mehreren Kranken einer Familie, Pensionsanstalt u. dgl., die zusammen wohnen, kann ungerecht sein, wenn diese Kranken längere Zeit zur Untersuchung erfordern: im Allgemeinen aber ist diese Herabsetzung von wohlthätiger Wirksamkeit für das Publikum. Die höheren Taxsätze für nächtliche Besuche mögen das Gelüste einzelner Leute, die Aerzte in der Nachtruhe zu stören, etwas niederhalten, können aber ersichtlich ebendeswegen auch von gefährlicher Bedeutung sein; ich glaube nicht, dass das Publikum viel auf jene höheren Taxbestimmungen Rücksicht nimmt, auch wo es von denselben weiss, und halte das Princip der Bestimmung schon deshalb für nicht richtig, weil ein Arzt mit seiner Funktion gleichmässig Tag- und Nachtarbeit übernimmt. Einzelne Taxen schützen ganz zweckmässig das Publikum vor überflüssigen ärztlichen Visiten dadurch, dass sie gemein-

---

[1]) *Die Badische Medicinaltaxordnung* hat 92 Positionen in der Taxe *für chirurgische Dienstleistungen.*

hin nur eine bestimmte Zahl (zwei) für nothwendig ansehen. Die Honorare bei Reisen über Land sind für die meisten Vermögensklassen zu hoch; ich kenne das Motiv nicht, aus welchem die preussische Taxe vom 21. Juni 1815 bei diesem Punkte keine Excursionsgrenzen für den Taxsatz hat, die es in Rücksicht auf die verschiedenen Vermögensklassen sonst bei allen Ansätzen (ganz zweckmässig) aufstellt, sondern kurzweg für Entfernungen von 1—3 Meilen 3 Thaler ansetzt. Uebrigens dürfte es schon deshalb Zeit sein, die betreffenden älteren Bestimmungen zu reformiren, als Eisenbahnen, Dampfschiffe und Chausseen die Zeit auch bei ärztlichen Reisen jetzt hin und wieder bedeutend verkürzen, ein Umstand, der dem Publikum zu Gute kommen muss.

Hinsichtlich der chirurgischen und geburtshülflichen, elektrischen und dergleichen Dienste ist die Casuistik am wenigsten zu erschöpfen. Auch hier kann nur die Zeit in Betracht kommen und allenfalls einige Rücksicht auf die Beschaffungskosten der Apparate und Instrumente. Die in Preussen gesetzmässigen Sätze halte ich in den meisten Fällen für zu hoch.

Ich kann selbstredend hier nicht auf eine Specialkritik auch nur einer Medicinaltaxe eingehen, und glaube es an dem Angeführten bewenden lassen zu können.

Einer besondern Erwähnung bedarf noch die Remuneration derjenigen Aerzte, welche der Staat für kleinere Gefängnisse und ähnliche Anstalten, die für sich allein einen Arzt nicht ausreichend beschäftigen, und deshalb eine besondere Anstellung nicht motiviren, beansprucht. Es wird bei diesen Engagements neuerdings in Preussen und wohl auch in anderen Staaten die Praxis sehr gern (vielleicht durchweg) an den Mindestfordernden ausgegeben, oder ein sehr geringes Honorar ausgesetzt, und zugesehen, ob sich nicht einer der in der Stadt vorhandenen Aerzte dazu bereit findet, die Praxis für diese Remuneration zu übernehmen. Dies Verfahren ist berechtigt wie in anderen Branchen, aber es hat, wie in diesen, auch hier ganz unzweifelhafte Nachtheile, indem es einfach zur möglichsten Vernachlässigung der Kranken führt; hin und wieder entschliesst sich zur Annahme solcher Honorare nur ein Solcher, der von vornherein mit der Intention an das Geschäft geht, sich dasselbe möglichst bequem einzurichten. Keinerlei Controlle genügt, um die qu. Vernachlässigungen zu verhüten, und die Sanitätspolizei hat die ernste Pflicht, diesem Verfahren mahnend entgegenzutreten. Mögen die Verwaltungsbehörden der Provinzen oder Departements oder die centralen des Staates einen erträglichen Pflegesatz pro Individuum feststellen und ebensowenig Erhöhung als Verminderung dieses Satzes zulassen. Für unsere preussischen Verhältnisse könnte man 2 Thaler pro Jahr und Individuum gelten lassen, wonach also ein Gefängniss mit durchschnittlich 50 Gefangenen 100 Thaler für die qu. Dienste zu zahlen hätte und nicht vierzig, wie dies geschieht.

V. Je geringer die Erkrankungswahrscheinlichkeit *in einem Stande ist,* eine desto grössere Zahl von Personen dieses Stan-

des kann sich associiren, um sich Arzt und Arznei für den Erkrankungsfall zu sichern, ein desto geringerer Beitrag kommt dazu auf den Einzelnen. Jugendliche Personen stehen in der beregten Hinsicht am besten. Das Lehrlings-, Gesellen- und Dienstboten-Verhältniss, in welchem sich ein grosser Theil der Jugend befindet, macht Erkrankungen unter diesen Umständen zu einer Last, event. zu einer bedeutenden Ausgabequelle für die Arbeitgeber; die Kranken selbst empfinden dies meist schmerzhaft, und vielfach sind die Lokalitäts- und Pflegeverhältnisse, auf welche sie in gesunden Tagen angewiesen sind, ungeeignet, ihnen im Kranksein zu dienen. Die Association vermag diese Uebelstände mit Leichtigkeit zu heben, und eben der geringen Erkrankungswahrscheinlichkeit wegen ist ein geringer jährlicher Beitrag zur Krankenkasse hier ausreichend. In Betracht der schlechten Wohn- und Pflegeverhältnisse der meisten Lehrlinge, Gesellen und Dienstboten, so wie ansteckender Uebel wegen, ist es nothwendig, dass mindestens im Centrum eines grösseren Distrikts ein Krankenhaus vorhanden sei, an welches der grössere Theil der Beiträge gezahlt wird, und das dafür die Verpflichtung übernimmt, die Erkrankenden aufzunehmen, welche für den kleineren Theil der Beiträge nicht ausserhalb des Hospitals behandelt werden können.

Die Familien des kleinen Mittelstandes, selbständige Arbeiter in vorgerückten Jahren haben eine höhere Erkrankungswahrscheinlichkeit, aber ihr durchschnittlich höheres Einkommen vermag dies Moment mit Hülfe der Association leicht, aber auch nur mit derselben zu compensiren.

Die neuere Zeit hat viele solche Associationen (Gesundheitspflegevereine, Krankenkassen) entstehen sehen, leider aber entbehren die kleinen und Mittel-Städte ohne Fabrikindustrie, so wie das flache Land derselben noch weit und breit. An der Durchführbarkeit der Idee auch für diese ist aber gar nicht zu zweifeln, und die Verwaltung würde vielen unnöthigen Jammer abwenden, wenn sie Gesellen und Dienstboten durchweg zu der qu. Association zwänge und die Familien des Mittelstandes mit der Idee derselben und ihrem Nutzen durchtränkte.

VI. Gesetzgebungen verflossener Zeiten haben einst Aerzte geschaffen, welche mitten zwischen wissenschaftlicher Medicin und Laienthum stehen. Die Kritik hat allgemein über dies Verfahren den Stab gebrochen, und die Verwaltung hat diese Bahnen verlassen: man bildet und concessionirt jetzt auf dem Continent wohl allgemein nur eine Kategorie von Aerzten, wissenschaftlich durchgebildete. Aber unsere Zeit hat noch zahlreiche Residuen jener Epochen in den (preussischen) Wundärzten erster und zweiter Klasse, (die sich theils in der Privatpraxis, theils sogar als Bataillonsärzte, als Coordinirte der Physiker, Gefängnissärzte im Staatsdienst befinden), in den bairischen Landärzten, Wundärzten, Magistern der Chirurgie und deren Analogis *in anderen Ländern. Man vermag nicht*, der besseren Einsicht der

neueren Zeit auf diesem Gebiete rückwirkende Kraft zu geben, muss jene Medicinalpersonen innerhalb der ihnen gegönnten Grenzen prakticiren lassen und kann sie nur auf den Aussterbe-Etat setzen.

VII. Die wissenschaftlich gebildetsten Aerzte entziehen sich, wo ein Anderer hierzu nicht vorhanden ist, niemals einem Kreise von technischen Dienstleistungen am Krankenbette, zu welchen ein Laie sehr gut abgerichtet werden kann: sie übernehmen Geschäfte der sogenannten kleinen Chirurgie und der Krankenwartung. Es liegt aber im eigenen Interesse der Krankenpflege, dass dies nur die Ausnahme, und dass die Regel die fraglichen Dienstleistungen besondern Personen, eben Laien zuweise, welche zu denselben geschult worden. Eines technischen Schulunterrichts bedürfen diese Personen (die Hebammen, welche kleine Chirurgie treiben wollen oder sollen, ausgenommen) nicht, es genügt für die kleine Chirurgie die (übliche) Lehre bei einem Meister der kleinen Kunst oder in einem Krankenhause, für die Krankenwartung Das, was die Kranken in Privathäusern oder in Krankenhäusern den Wärter lehren. Im Gegensatze zu Anderen möchte ich sogar jede theoretisch-technische Bildung der in Rede stehenden Laien für eher schädlich als nützlich halten, da jene immer zu Pfuschereien führt, zu welchen alles Halbwissen die Versuchung enthält. Wir brauchen keine anderen Schulen für das Heildienerpersonal als das Leben.

Man kann den Kreis der Geschäfte, welcher die Befugniss der chirurgischen Gehülfen umschliesst, nur durch das Princip bestimmen lassen, dass derselbe eine wissenschaftlich technische Kenntniss gar nicht und weniger angeborenes Geschick als einige Uebung voraussetze. Es wird auch bei dieser Umgrenzung hin und wieder eine Beschädigung der Kranken vorkommen können, aber dieselbe wird sehr selten und als Beigabe aller menschlichen Einrichtungen hinzunehmen sein. Um jene jedoch so viel als nur möglich fernzuhalten, ohne den qu. Kreis zu eng ziehen zu müssen, wird der Concessionirung der qu. Heildiener immer die Ermahnung zuzufügen sein, dass sie Geschäfte, die ihnen schwierig erscheinen, nicht ohne Arzt unternehmen und sich in desfallsigen Contraventionen auf das Strafgesetz gefasst machen sollen, von der Entziehung der Concession ganz abgesehen. Der auf Kranke bezügliche und der Hauptsache nach nur auf specielle ärztliche Anordnung zu betretende Geschäftskreis der (männlichen oder weiblichen) chirurgischen Gehülfen darf nicht überschreiten: den Aderlass[1]), das Schröpfen, das Klystieren, das Zähneziehen, das Blutegelsetzen, das Einsetzen des Mutterkranzes, die Applikation des Katheters bei Frauen, das Anlegen eines einfachen Compressionsverbandes bei varikösen Schenkeln. Fontanellschneiden, Abscessöffnen und Haarseilziehen kann man unter keinen Umständen den qu. Gehülfen freigeben. Eine besondere kleine Reihe von Ge-

---

[1]) Die Hebammen, welche zur kleinen Chirurgie angeschult worden, sollen *in Preussen* dennoch nicht aderlassen (M.-R. vom 15. Juni 1850).

schäften, zu welchen eine specielle technische Befähigung gar nicht erforderlich ist, fällt hin und wieder den Heildienern zu, ohne dass es zu derselben einer besonderen Concessionirung für dieselben bedürfte. Man kann in den Baderprüfungen eine Kenntniss dieser Geschäfte fordern, wird aber natürlich nie daran denken, zu denselben die Bader ausschliesslich zu autorisiren. So bedarf es zur Handhabung des Thermometers bei Bädern keines besondern Technikers und keiner besondern Concession, aber der Examinator eines Heilgehülfen wird daran denken, die Kenntniss des landesüblichen Thermometers und der gewöhnlichen Badetemperaturen von seinem Examinanden zu verlangen, event. die desfallsigen Lücken bei demselben selbst auszufüllen. Die „Behandlung einfacher und oberflächlicher Wunden"[1]) kann, wenn hierunter nichts Anderes als das Machen eines Charpiebausches, das Bestreichen desselben mit einer vom Arzte verordneten Salbe und das Auflegen desselben auf die Wunde verstanden wird, jeder Laie machen; es kann auch dies somit nicht unter den Befugnissen der Bader (Heilgehülfen) besondere Erwähnung finden. Ganz ebenso verhält es sich noch mit dem Legen von Blasenpflastern und Senfteigen und dem Schneiden der Hühneraugen; mehr, als die Laien bei dem Letztern selbst machen (blosse Abtragung der oberflächlichsten Hornschichten), kann auch den Badern nicht gestattet werden; das Einreihen des Leichdornschneidens in die selbständigen Befugnisse der Bader kann sie aber sehr leicht zu dem Missverständnisse bringen, als dürften sie hier mehr als ein Laie thun. Zweckmässig ist es, von den Badern die Kenntniss derjenigen Umstände zu verlangen, welche bei Verunglückten (Erfrorenen, Erstickten, Erhängten, Ertrunkenen) der Wiederkehr des Lebens besonders im Wege stehen, und des einfachen Verfahrens, welches diese Ursachen hinweggräumt oder der Wiedererweckung des Lebens günstig ist: mehr als ganz allgemeine Schritte wird man hier weder verlangen, noch auch gestatten können; der Aderlass ohne ärztliche Verordnung gehört aber unter diese keinenfalls. — Das Einsetzen falscher Zähne wird man niemals den Heilgehülfen überlassen können. Einer besonderen Kategorie von Medicinalpersonen, wie dieselbe in Preussen noch besteht, bedarf es jedoch hierzu ebensowenig, als zum „Hühneraugenoperiren": Aerzte, welche sich mit Zahnpraxis überhaupt beschäftigen, übernehmen auch das (rentable) Geschäft des Einsetzens gern.

VIII. Die Unfähigkeit, in welcher die Armen sich befinden, die ihnen zu gewährenden kurativen Leistungen zu bezahlen, und die Erfahrung, dass diese letztern, wenn sie den Aerzten durch den Staat

[1]) §. 4. Tit. II. der Bairischen Baderordnung vom 21. Juni 1843. Die Regierung zu Cöln drückt den in Rede stehenden Begriff in der durch das Minist.-Rescript vom 27. März 1852 genehmigten Bekanntmachung aus mit: „Verband einer einfachen Wunde", was der Bairischen Fassung vorzuziehen ist.

nur als Liebespflicht aufgelegt werden, nicht so zu Stande kommen, wie dies nothwendig ist, legen selbst da, wo die Armenkrankenpflege eine baare Auslage auf Seiten der sie leistenden Aerzte nicht geradezu einschliesst, dem Staate die Pflicht auf, an eine Organisation dieser Pflege zu denken, welche nicht auf die Liebe, sondern auf den nicht edleren, aber solideren Grund des Eigennutzes gebaut sein muss.

Es ist von vornherein klar, dass die Armenkrankenpflege zunächst immer ein Spiegelbild des Wohlstandes Derer sein wird, aus deren Kassen sie bezahlt werden soll, und dass man auf eine genügende Pflege überall da resigniren muss, wo der durchschnittliche Wohlstand mit den Forderungen jener nicht in richtigem Verhältnisse steht. Es ist ferner klar, dass die ungenügende Form der qu. Pflege bei den unvermögenden Kranken des flachen Landes und der kleinsten Städte, besonders in dünnbevölkerten Gegenden, sich vorzugsweise zeigen muss, da diese Lokalverhältnisse die Pflege zu einer kostspieligeren machen, als die der Kranken in grösseren Städten oder in dichtbevölkerten ländlichen Strichen, die den städtischen Menschenaggregationen nahekommen. Eben so unzweifelhaft ist es, dass auf dem flachen Lande sich auch eine Anzahl von Vermögensstufen hinsichtlich der Krankenpflege unter den Begriff der Armuth rangiren, die in anderen Hinsichten unter denselben nicht gehören. Familien, die bei ihrem Einkommen in Städten, welche einen Arzt besitzen, diesen bei längeren Krankheiten nothdürftig zu honoriren vermögen, sind dies unter denselben Verhältnissen auf dem Lande gar nicht im Stande, da eben ihr Einkommen nur zur Honorirung von Visiten, die wenig Zeitaufwand und keine Fuhrkosten nöthig machen, genügt.

Diese Verhältnisse müssen die Forderungen der öffentlichen Gesundheitspflege auf diesem Gebiete bescheiden machen. Wir haben im Allgemeinen darnach zu fragen, wie viel die öffentlichen Kassen uns zu den Zwecken der Armenkrankenpflege zur Verfügung zu stellen vermögen, und nicht, was an Kapitalien diese Zwecke fordern. Nur ausnahmsweise (in grossen Städten oder in Gegenden mit hoher durchschnittlicher Wohlhabenheit) wird man von den Forderungen einer genügenden Pflege ausgehen und dieselben ohne Verkürzung den Bevölkerungen auflegen können.

Es lässt sich von vornherein für keinen Ort bestimmen, wie hoch diese Forderungen sich stellen: dies ist auch für die Praxis nicht erforderlich. — Je geringer die Mittel sind, welche der Armenkrankenpflege zu Gebote stehen, je grösser die Opfer, welche das Aufbringen der Kapitalien überhaupt der Bevölkerung auflegen, desto mehr Veranlassung hat man, die Pflege selbst so sparsam zu organisiren, als dies die Wohlfahrt der Kranken nur zulässt. Es ist klar, dass ökonomische Organisation die Zahl der Unterstützten zu vermehren vermöge, ohne dass hierbei die Qualität der Unterstützung wesentlich zu leiden brauchte. Eine solche Organisation scheint vor Allem zu *verlangen, dass* die Möglichkeit der Benutzung der betreffenden

Pflegemittel durch Nichtarme ausgeschlossen sei, d. i. dass diejenigen, welche diese Mittel in Anspruch nehmen wollen, eine sie als arm recognoscirende Controlle passiren. Dies ist bekanntlich der gewöhnliche Modus. Derselbe hat den Uebelstand, dass Arme, welche ihre Dürftigkeit verdecken, oder mindestens nicht officiell bekannt machen wollen, in ihren Leiden lieber ungepflegt bleiben, als die Hülfe beanspruchen. Man kann gleichwohl aus einer Menge von Gründen den qu. Modus nicht aufgeben und das Aufhören jeder Vermögenscontrolle zur Regel machen.

Bedeutsamer als die Sparsamkeit in dieser Beziehung ist die hinsichtlich der Arzneien. Man wird niemals die Adoption eines bestimmten (vielleicht billigen) medicinischen Systems durch die Armenärzte verlangen, auch die kostspieligeren Medicamente nicht ohne sonstige Rücksicht aus der Pharmacopoea pauperum streichen, man wird den Aerzten ihre Disposition über die Arzneiformen möglichst unverkümmert lassen: aber man wird ihnen zu bedenken geben: wie wenig man jetzt überhaupt erst noch mit pharmaceutischen Arzneimitteln auszurichten vermag; wie vielfach dieselben für den Kranken nur die Funktion eines Hoffnungsankers ohne allen gerade nur an sie gebundenen objektiven Werth haben; wie die Tröstung, die man in Arzneien bringen will, sich billig herstellen lässt, ohne an ihrem Werthe für den Kranken zu verlieren; wie wenig ferner in zahlreichen Fällen (selbst der Kinderpraxis) die geschmackverbessernden Mittel den gewünschten Zweck erreichen, wie viel sich durch die Omission derselben ersparen lässt, ohne dass man deshalb dem Kranken einen wirklichen Schaden bringt, oder ihm etwas zu Starkes zumuthet; wie viel weiter sich dadurch ersparen lässt, dass man die Taxe der pharmaceutischen Arbeiten und Gefässe sorgfältig in Betracht zieht, wie viel in manchen Fällen dadurch, dass man in wenigem destillirten Wasser lösen und Kaffeelöffeldosen nehmen lässt, statt in vielem und Esslöffeldosen u. s. w. Die Ersparungen, die man bei Beachtung auch nur aller der speciell aufgeführten Punkte machen kann, sind auch in kleinen und dürftigen Gemeinden sehr erheblich, in welchen für gewöhnlich die Wirthschaft qu. am allerverschwenderischsten betrieben wird. Die Staatsverwaltung, welche die Verwendung der Gemeindegelder controllirt, sollte diesem Punkte mehr Aufmerksamkeit zuwenden, als dies bisher meist geschieht: sie würde dadurch direkt im Interesse der dürftigen Kranken der kleinen Städte handeln, deren Armenkrankenpflege vielfach schlechter ist, als sie es zu sein brauchte.

Die Honorare, welche die Armenärzte empfangen, sind durchweg nicht in richtigem Verhältnisse zu ihren Mühwaltungen: vielleicht liesse sich dies in manchen Orten ändern, wenn mit mehr Sparsamkeit hinsichtlich der Arzneien gewirthschaftet würde; dieser Honorar-Umstand aber hat, wo er mit einer bestimmten Individualität des Arztes zusammentrifft, sehr empfindliche Folgen für den Kranken: weite oder nahe Visiten, welche nöthig sind, werden aufgeschoben, Nachtvisiten *nicht leicht abgestattet, jede Visite so* kurz als möglich gemacht.

Man findet Dies mehr, vielleicht ausschliesslich, in den kleinen Städten, und es ist nicht daran zu denken, diesen Uebelständen anders als durch höhere Honorirung abzuhelfen: auch dabei wird es immer Aerzte geben, welche ihren Pflichten nicht nachkommen werden, aber die Zahl wird geringer sein. Es giebt Armenärzte, welche die Summe ihrer Leistungen für die Armen dadurch auf das möglich geringste Maass reduciren, dass sie die Hülfesuchenden oder deren Abgesandte roh und barsch behandeln, so dass ohne die äusserste Noth es Niemand wagt, sie zu stören: auch dies scheint mehr in den kleinen Städten stattzufinden, und ist von um so grösserer Erheblichkeit, als häufig der betreffende Arzt der einzige im Orte, oder das zu erschwingende Armenarzthonorar so unbedeutend ist, dass sich ein anderer Arzt, der die Geschäfte mit mehr Gewissenhaftigkeit vollführen würde, zu der Annahme der Stelle gar nicht hergeben will, dieselbe somit in den Händen des bestehenden bleiben muss. Dies sind verzweiflungsvolle Fälle, in welchen ein praktischer Rath nicht leicht zu geben ist. Selbst wenn, was übrigens schwierig, die Thatsache qu. constatirt ist, hat die Verwaltung kein Mittel in Händen, den betreffenden Arzt, wenn er ein privater und weder besoldet, noch staatlich domicilirt ist, zu einer besseren Besorgung der dürftigen Kranken zu zwingen. Sind ja doch sogar manche dieser Aerzte nicht einmal Geburtshelfer, oder nicht einmal Chirurgen, so dass die Gemeinden neben dem fixen Armenarzthonorare noch die Fuhrgestellung und Honorirung für in der Armenpraxis nöthig werdende Geburtshelfer oder Wundärzte zu besorgen haben. Was die Staatsverwaltung in dem qu. Falle thun kann, ist: der betreffenden Gemeinde zum Armenarzthonorare einen Zuschuss aus öffentlichen Mitteln zuzuwenden, und die so verbesserte Stelle unter der Bedingung an einen anderen Arzt zu vergeben, dass bei begründet gefundenen Klagen dieselbe anderweitig besetzt werden werde. Zur Aufgabe der Physiker aber muss es gemacht werden, sich um das Benehmen der Armenärzte des Bezirks gegen ihre Pfleglinge zu bekümmern und amtliches Einschreiten zu veranlassen, wo begründete Klagen sich häufen.

Wo aus anderen Mitteln für die durch Gemeindemittel in kleinen Städten fast durchweg schlecht gestellten Armenärzte Nichts geschehen kann, muss man für alle Fälle, wo nicht ein hingebender Arzt die Stelle hat, auf eine genügende Pflege der dürftigen Kranken geradezu resigniren.

Wenn in dünnbevölkerten Gegenden sich die überhaupt steuerfähigen Einwohner zu Krankenverbänden vereinigten, sich einen Arzt engagirten und denselben beritten machten: würde eine Bevölkerungsdichtigkeit von nur 2000—3000 Einwohnern auf die Quadratmeile bei selbst geringer durchschnittlicher Wohlhabenheit höchst wahrscheinlich ausreichen, den Besitzenden sowohl als den Armen des Bezirks die ärztliche Pflege zu sichern. Leider bestehen dergleichen Verbände, *die auch viel zur Abstellung der Misère des ärztlichen Standes beitragen würden*, noch nicht. Es dürfte vielleicht angemessen sein,

enn die Verwaltung auf die Vortheile solcher Vereinigungen auch ökonomischer Beziehung aufmerksam machte. —

IX. Der Zustand der Kreissenden und Neuentbundenen ist im ormale keine Krankheit, aber er hat genug Aehnlichkeit und genug erührungspunkte mit einer solchen, um hier seinen Platz finden zu önnen.

Während in England nicht leicht eine Frau ohne anwesenden Geurtshelfer kreisst, begnügen wir uns gern damit, für jede Kreissende, Entbundene und jedes Neugeborene die Pflege einer Hebamme zu egehren. Wenn man um der Kreissenden selbst willen nicht Veranlassung hätte, die Hebamme dem Geburtsgeschäfte von Staatswegen afzudrängen, wenn man hinsichtlich der Kreissenden selbst den Grundsatz aufrecht erhalten kann, dass keine solche dazu verpflichtet ei, sich einer Hebamme zu bedienen (Resolution des K. preussischen Minist. d. Innern und d. Polizei v. 9. Januar 1836 bei Simon und Rönne l. c. I. S. 565), so darf man diesen Grundsatz um des Kindes willen nicht aufstellen, das durch Pfuschereien viel mehr gefährdet ist, ls die Mutter: man muss um des Kindes willen die Hebamme em Geburtsgeschäfte aufdrängen, direkt oder indirekt, je nachdem as Publikum gestaltet ist und je nachdem das Eine oder das Andere icherer zum Ziele führt. Im Gegensatze zu der angeführten ministeiellen Resolution möchte ich demnach meinen, dass, da andere Frauen keine geburtshülflich-technischen Kenntnisse besitzen, für ede Kreissende, resp. deren Umgebung, in der That eine Verpflichung bestehe, eine Hebamme zu requiriren. Dieses Aufdrängens edarf die Verwaltung nicht bei den gebildeten Frauen, die der ungebildeten Klassen aber ziehen häufig, auch wenn eine Ersparniss iermit nicht verbunden, Pfuscherinnen den Hebammen vor; vielach aber thun sie dies, um das Honorar für die Entbindung niedriger ahlen zu können, um Fuhrauslagen zu ersparen, um sich der ihnen persönlich nicht genehmen Hebamme zu entziehen, und weil sie der Pfuscherin mehr zutrauen als der Hebamme. Wenn hiernach dem gebildeten Publikum gegenüber die Verwaltung nur die Aufgabe hat, für las Vorhandensein einer genügenden Zahl guter Hebammen zu sorgen, und die Lebensverhältnisse dieser so zu ordnen, dass sie ohne gerade gar zu grosse Entbehrungen leben können: hat sie für das ungebildete Publikum die Verhältnisse hier so zu legen, dass dies, wo s Hebammen benutzen kann, dies auch wirklich thue [1]). Ersichtlich macht dieser so wie der das gebildete Publikum betreffende Punkt die Beantwortung der Frage nöthig: Für je wie viele Einwohner muss ine Hebamme vorhanden sein? d. h. die Geburts- und Wochenbetts-

[1]) Ich habe mehr als ein Mal den Fall erlebt, dass ländliche Hebammendistrikte, deren Hebamme versetzt worden war, keine neue wollten, zu keiner Wahl schritten, für die Hebamme keine Wohnung zu haben behaupteten und hne Hebamme blieben, *obgleich die nächste* solche eine Meile und darüber *vom Mittelpunkte des Distrikts wohnte.*

vorkommnisse einer wie grossen Einwohnerzahl vermag eine Hebamme zu besorgen? Man kann hier nicht fragen: Wie viele Einwohner eines gegebenen Bezirks vermögen ohne erhebliche Belästigung eine Hebamme zu erhalten? Die Hebamme muss auf diejenige Einwohnerzahl kommen, die ihrer bedarf, und die von ihr besorgt werden kann, und für ihre Sustentation in dem ihr so angewiesenen Distrikte muss gesorgt sein. Bei den desfallsigen Veranschlagungen dürfen wir von den Verwendungen der Hebammen ausserhalb der Sphäre des Geburtsbettes (kleine Chirurgie, Untersuchung und Consultation bei Schwangeren) absehen. Es ist klar, dass die Zahl der von einer Hebamme zu besorgenden Geburten und Besuche vor Allem von dem Zeitaufwande abhängt, den die Wege zu den Kunden nöthig machen. Lässt man diesen Zeitaufwand für eine nur in einem bestimmten kleineren, dichtbevölkerten städtischen Territorium beschäftigte Hebamme ausser Acht, setzt man als Bedingung, dass die Hebamme ihre Entbundenen durchschnittlich neun Tage lang täglich ein Mal besuchen solle, dass sie dabei alle Tage eine Geburt absolviren könne, dass, die Abortus nicht mit eingerechnet, auf 24 Einwohner[1]) jährlich eine Geburt vorkomme, so würde eine Hebamme 8760 Einwohner eines solchen Stadtviertels besorgen können. Aber dies Arbeitspensum ist unzweifelhaft zu gross: es würde die Hebamme wahrscheinlich nicht eine Nacht im Jahre ruhig schlafen lassen, und scheint dasselbe nach dem, was ich an beschäftigten Stadthebammen beobachtet habe, die durchschnittlich im Jahre 120—140 Geburten absolvirten, mit 3 getheilt werden zu müssen. Es käme dann eine Stadthebamme auf ungefähr 2900 Seelen, und die Zahl ihrer Geburtsfälle betrüge ohne Abortus ungefähr 120. Unzweifelhaft setzen sich diese Zahlen in sehr wohlhabenden Stadtrevieren dadurch noch herab, dass die Wöchnerinnen ihre Hebammen oft Tage lang für sich allein in Anspruch nehmen. Je mehr nun die Vorbedingung schwindet, dass der Zeitaufwand auf die Wege nicht zu veranschlagen sei, je mehr für die Landpraxis diese Zeitverwendung in den Vordergrund tritt, je mehr dies der Fall für eine solche Landpraxis ist, in welcher den Hebammen zugemuthet wird, ½ Meile oder noch weiter zu Fuss zurückzulegen: desto mehr vermindert sich natürlich die Seelenzahl, deren Hebammengeschäfte eine Person besorgen kann. Wie antastbar immer die oben für die städtische Praxis erhaltene Zahl von 2900 sein mag: für die Landpraxis ist nicht einmal eine solche wenigstens einigermaassen nicht ganz werthlose Zahl zu eruiren. Vorhandene Verhältnisse vermögen hier auch nicht zu helfen, da dieselben zu sehr durch lokale Bedingungen modificirt sind. Man kann nur ganz allgemein sagen, dass, je weiter die ländlichen Ortschaften von einander liegen, eine desto geringere Zahl von Seelen

[1]) Im Durchschnitt der Volkszahlen und Geburten der Zählungsjahre von *1816—1843 incl.* betrug in Preussen das Verhältniss 1 Geburt (incl. Todtgeburten) : 24,45 Einwohner.

auf eine Hebamme kommen müsse, und dass je näher sie einander liegen, die betreffende Zahl desto näher an die städtische (2900) rücke. Es tritt hier schon ein Moment scharf in den Vordergrund, das im ländlichen Geburtsdienste von sehr hoher Bedeutung, aber leider kaum irgendwo genügend geordnet ist: die Fuhrgestellung für die ländlichen Hebammen. Von aller Beschwer abgesehen, welche das weite Laufen den Hebammen macht, die dies bei so sehr gestörter Nachtruhe vollführen müssen, ist, wenn eine genügende Zahl von Hebammen den ländlichen Distrikten von Staatswegen aufgedrängt werden soll, evident, dass die Zahl kleiner wird mit der Verpflichtung der Gemeinden, der Hebamme in ihrer Praxis zu langen Wegen (über ¼ Meile) Fuhren zu gestellen. Wie die Hebammenangelegenheiten in manchen Staaten (Preussen) jetzt stehen, ist das Nichtgestellen der Fuhren freilich eine wirkliche Ersparniss für die ländlichen Gemeinden, aber es würde eine solche nicht sein, wenn die Hebammen einerseits den Distrikten aufgedrängt und andererseits diese nur so bemessen würden, dass eine (vom Distrikte zu erhaltende) Hebamme sie ohne zu grosse Beschwer besorgen kann. Die Distrikte würden dann jedenfalls vorziehen, nur einer Hebamme Sustentation und Fuhren zu geben, als zweien die Subsistenzmittel allein.

Die verschiedenen Verwaltungen differiren, eben weil es eine exakte Methode, die qu. Zahlen zu eruiren, nicht giebt, wesentlich in der Bestimmung derselben, weniger natürlich in den auf die Städte, als in den auf das platte Land bezüglichen. Man sollte erwarten, dass die dünner bevölkerten Länder kleinere, die dichter besäeten grössere Zahlen ansetzten, aber auffallend genug hat §. 1 des ausgezeichneten bairischen Gesetzes vom 7. Januar 1816 (Hoffmann, Das Medicinalwesen im Königreich Baiern, Bd. I. S. 287) 900 und die preussische Anschauung[1]) 1000—2000, während Preussen immer dünner als Baiern bevölkert war.

---

[1]) Die speciellen Hebammenordnungen der einzelnen Regierungsbezirke (— das Min.-R. vom 1. Novbr. 1823 spricht nur für Städte eine Zahl — 2000 Seelen pro Hebamme, aus, ohne auf das platte Land specieller einzugehen —) haben zum Theil gar keine Zahlenbestimmung für das flache Land, zum Theil abweichende, aber offenbar nicht in objektiven Differenzen, sondern in rein subjektiv abweichenden Anschauungen begründete. So bestimmt die Regierung zu Magdeburg (Verf. vom 2. Juli 1834) für Stadtbezirke die Zahl von 2000 Seelen, ohne Zahlenangabe für das platte Land; die Regierung zu Liegnitz unter dem 29. März 1817, dass ein Landhebammenbezirk „ungefähr 200 Familien“ (d. i. ungefähr 1000 Einwohner) enthalten soll; die Regierung zu Cöln (Public. vom 24. Januar 1819), dass die Zahl der auf eine Hebamme kommenden Geburten nicht 120 jährlich übersteige; die Regierung zu Posen (Hebammenordnung vom 25. Juli 1827) setzt 2000 Seelen für Stadt- wie für Landbezirke für eine Hebamme an, was jedenfalls nicht richtig sein kann; die Regierung veranschlagt die von einer Hebamme *zu besorgenden Entbindungen* (allem Anscheine nach gleich-

Unter diesen Verhältnissen bleibt ersichtlich nichts Anderes übrig, als bei der Anlegung der ländlichen Hebammenbezirke zu experimentiren, wobei sich vielleicht folgende Anhaltepunkte benutzen lassen: Da, wo 2900 ländliche Einwohner in einem Dorfe oder dicht bei einander wohnen, bedürfen dieselben natürlich nur einer Hebamme; wo die 2900 Einwohner so wohnen, dass die Hebamme zu einigen Dörfern die Entfernung von ½ Meile zu laufen hätte, muss die Zahl wahrscheinlich mit 2 dividirt, d. i. auf ungefähr 1400 Einwohner schon eine Hebamme gegeben werden; wo die 2900 Einwohner auf 1 Quadratmeile vertheilt sind, und die Hebamme nur ausnahmsweise[1]) Fuhren bekommt, muss die Zahl gewiss auf das bairische Maass (900 Einwohner) sinken. Die Klagen des Publikums werden in dem Experimentiren zum weiteren Anhalte dienen können. Es bedarf wohl nicht der Bemerkung, dass in allen Fällen bei der Gestaltung der Hebammenbezirke auf das Terrain (Sümpfe, Berge, Flüsse ohne Brücken u. dgl.) Rücksicht genommen werden müsse. —

Ehe ich nun auf die Subsistenzmittel eingehe, welche die Praxis für die Hebamme aufbringen muss, will ich zuvörderst noch einige andere Punkte erledigen, die von geringerer Wichtigkeit sind[2]). Diese sind: a) die Mittel, welche die Verwaltung anwenden kann, die Hebammen am Vergessen des Gelernten und am Verbauern zu verhindern; b) die Controlle der Hebammen in ihrer Praxis, einerseits α) Betreffs der Freundlichkeit und Milde ihres Benehmens, andererseits β) hinsichtlich der Pfuschereien, zu welchen dieselben vielfach einen grossen Hang haben, endlich γ) hinsichtlich der Hindernisse, welche die Hebammen selbst der Ausrottung der geburtshülflichen Pfuscherei entgegensetzen[3]).

---

mässig für Stadt und Land) dabei auf 60—80 jährlich, was eine statistisch unrichtige Annahme ist.

[1]) Ein Public. der K. Regierung zu Danzig vom 22. Februar 1836 verpflichtet die Hebammen, im Sommer ½ Meile, im Winter ¼ Meile zu gehen.

[2]) Ueber die Ausbildung der Hebammen handelt der Artikel „Medicinalpersonen-Bildungswesen“.

[3]) Hinsichtlich des „Hülfsapparats“ („Hebammengeräthschaften“), mit welchem die Hebammen ausgerüstet werden, und den sie vollständig zu jeder Kreissenden nehmen sollen, bemerke ich nur, dass diese (sonst in ihrer Zweckmässigkeit ganz unzweifelhafte) Einrichtung die Hebammen bei weiten Fusswegen sehr beschwert, dass die Landhebammen häufig lange keine Gelegenheit finden, den ausgegebenen Arzneivorrath wieder einzukaufen, dass in der Praxis die Hebammen der Beschwer wegen den ganzen Kasten nicht mitnehmen, sondern sich nur die Klystierspritze, die Nabelscheere und einige andere kleine Dinge einstecken, dass man nicht daran denken kann, den Hebammen das Mitnehmen eines Holzkastens zur Pflicht zu machen, der gross genug ist, um neben Anderem noch Gefässe für *1 Pfund Feldchamillen* und für Verbascum (Baiern) u. dgl. zu fassen. Will

Ad a. Allgemein wird den Bezirkshebammen ein gutes Hebammenlehrbuch gegeben. Damit die Hebamme aber in demselben lese, und zwar mit Interesse lese, muss sie vor Allem die Geburtshülfe lieben; dies kann nur dann der Fall sein, wenn dieselbe sie nicht darben lässt. Es ist hiernach die Sicherung eines genügenden Einkommens hier eine Vorbedingung. Die Physiker sind sehr allgemein verpflichtet, die Hebammen in wissenschaftlicher Beziehung alljährlich oder alle drei Jahre zu prüfen, und in Preussen müssen sie den Ausfall dieser Prüfung auf die Höhe, resp. auf das Gewähren der Unterstützung influiren lassen, welche den Landbezirkshebammen jährlich mit 5—20 Thalern aus öffentlichen Mitteln gegeben werden. Hierbei kommt es denn nicht zu selten vor, dass Hebammen, welche aus Noth und wegen Mangels an Praxis, die ihnen eine andere (Nichtbezirks-) Hebamme nimmt, wissenschaftlich verbauern, und dann durch das Ausfallen der Remuneration, auf die sie zum Bezahlen der Wohnung u. dgl. gerechnet, immer tiefer in's Elend kommen. Ich habe dergleichen Frauen, die sonst sehr brauchbar gewesen waren, sich dem Trunke ergeben und ganz verkommen sehen, auch Selbstmordversuche an denselben erlebt. So gerecht und zweckmässig dieser Modus von vornherein scheint, so ungerecht und unzweckmässig wird er vielfach in der Praxis, weil die qu. Remuneration nicht als ein dulce superfluum neben dem sonst gesicherten Einkommen fungirt, sondern selbst einen wesentlichen Theil desselben repräsentirt. Ich habe den in Rede stehenden Prüfungen immer mehr den Charakter eines Repetitoriums gegeben, und, wo es nur anging, den unzweckmässigen Bestimmungen hinsichtlich der Remuneration die Spitze abgebrochen.

Eines ganz besondern Tadels bedarf die Einrichtung, die Hebammen zu Fuss und ohne Entgelt zum Examen kommen zu lassen, wie dies in Preussen der Fall ist. Während in Baden den Hebammen zu dem qu. Wege Fuhren und Diäten gegeben werden, habe ich selbst blutarme Hebammen meines Kreises drei Meilen und darüber zum Examen kommen lassen müssen, ohne sie aus anderen als meinen eigenen Mitteln dabei unterstützen zu können. Man braucht, um diese Einrichtung unpassend zu finden, gar nicht an die Hebammen allein zu denken: eine Fussreise von drei Meilen hin und ebensoviel zurück hält die Hebamme mindestens zwei volle Tage aus ihrem Bezirke fern, und diese Abwesenheit führt mit einer gewissen Sicherheit das Publikum zu den Pfuscherinnen, ja zwingt sogar die

man das Mitnehmen und die Verwendung der Medikamente des Hülfsapparats verlangen, so muss der Kasten viel kleiner und mindestens nur ½ so schwer sein, als er gewöhnlich ist. Die Hebammen mögen separat grössere gefüllte Glas- oder Blech-Standgefässe für die Chamillen, den Flieder u. dgl. bekommen, die Kasten aber so eingerichtet sein, dass neben den Instrumenten nur für den Tagesbedarf Raum an Arzneimitteln sei. Unter diesen Umständen werden *die Hebammen den ganzen* Kasten gern mitnehmen.

Hebammen, sich von diesen vertreten zu lassen, da sie ihren technischen Nachbarinnen nicht zumuthen können, unentgeltlich und zu Fuss den weiten Weg in den zwei Tage vacanten Bezirk zu machen.

Ad b. Im Allgemeinen kann man die Vox populi als maassgebendes Urtheil über das Benehmen der Hebammen hinsichtlich α und β gelten lassen und darnach das Nöthige thun. Der Punkt γ betrifft die Compromisse, welche die Hebammen, des unfruchtbaren Denuncirens müde, und dem Geschmacke des Publikums gegenüber machtlos, mit den Pfuscherinnen ihres Bezirks eingehen, und welche Verträge (in Preussen) gewöhnlich darauf hinauslaufen, dass die Pfuscherin an die Hebamme von dem Honorare für jede bewirkte Entbindung 5—10 Sgr. zahlt. Dies Unwesen wird natürlich tief verschleiert, und wirkt auch auf die Zuverlässigkeit der Hebammen-Tagebücher und -Rapporte: es nehmen nemlich die Hebammen die von der Pfuscherin bewirkten Geburten in beide als die ihrigen auf, und so verlieren jene Schriftstücke jeden statistischen oder sonstigen Werth[1]). —

Die Hauptquelle alles Elends auf dem Gebiete des Geburtsdienstes der Hebammen ist der Mangel an Subsistenzmitteln bei denselben. Auf dem Boden der Armuth wächst einmal nur ausnahmsweise die Ordnung.

Will man den Hebammen ein erträgliches Auskommern sichern, dann hat man ihrer nur so viele prakticiren zu lassen, dass (für norddeutsche Verhältnisse) sie aus ihrer Praxis jährlich mindestens 200 Thaler[2]) gewinnen können, ein Plus für theure Terrains hierbei nicht ausgeschlossen. Die Landhebammen sind dabei mit nicht weniger Einkommen als die in der Stadt zu veranschlagen, da, die Wohnung abgerechnet, alles Uebrige auf dem Lande nicht billiger, sondern meist theurer ist als in der Stadt. Ich habe oben 2900 Einwohner oder 120 Geburten für eine Hebamme gerechnet, und müsste hiernach jede Geburt (d. h. Entbindung und Besorgung des Wochenbettes) der Hebamme $\frac{200}{120}$ Thaler, d. i. 1 Thlr. 20 Sgr., bringen; jede Seele des Hebammenbezirks in der Stadt hätte dabei etwas über 2 Sgr. jährlich an Hebammenlohn zu zahlen, jede Familie somit ungefähr

[1]) Dieser und andere bald zu nennende Umstände haben mir das Führen der Tagebücher und das Rapportiren der Hebammen immer als etwas Ueberflüssiges, resp. Zweckloses und Unausführbares erscheinen lassen. Viele von den alten Hebammen haben das Schreiben verlernt; diejenigen, welche über grosse Noth zu klagen haben oder nur klagen wollen, um Unterstützungen zu erhalten, schreiben entweder eine kleinere Zahl von Entbindungen ein, als sie gehabt haben, oder eine grössere, um zu zeigen, wie thätig sie waren und wie wenig dabei der Bezirk bringe; andere Hebammen übertreiben die Zahl, um als viel gesucht zu erscheinen.

[2]) Die Verhältnisse gestalten sich nicht wesentlich anders, wenn das Einkommen einer Hebamme auch nur auf das eines Tagelöhners (140 Thaler *jährlich) fixirt wird.*

10 Sgr. Nehmen wir für das platte Land die Zahlen von 1400 und 1000, d. i. 60—40 Geburten, dann betrüge das Geburtslohn resp. 3 Thlr. 10 Sgr. und 5 Thlr., und pro Familie 20 Sgr. resp. 30 Sgr. jährlich, was freilich Beides sehr hoch erscheint. Hieraus folgt, dass man für das platte Land Hebammenbezirke wenigstens von 1000 Einwohnern nur anlegen könne, wenn die Bevölkerung sehr wohlhabend ist, oder man die Hebamme verurtheilen will, von ihrer Praxis erheblich weniger als 200 Thaler jährlich zu beziehen. Das Letztere kann man nur, wenn man die Hebamme anweist, zum Theil aus dem Einkommen ihres event. Mannes oder aus einem Nebengeschäfte zu leben. Beides kann man nicht, da viele Hebammen keinen oder einen liederlichen Mann haben, und gar kein irgend lohnendes Nebengeschäft existirt, das sich mit gewissenhafter Pflege des Geburtsdienstes vereinigen liesse, und da man gar kein Recht hat, die zu Nebengeschäften etwa nöthigen Anlagekapitalien bei den Hebammen vorauszusetzen. Tagelöhnerei bei den Bauern zu treiben, wird man doch wohl die Hebammen nicht anweisen wollen, auch würden die Bauern für die unterbrochene Arbeit danken; beim Spinnen, Stricken und Nähen ist aber das Verhungern gar leicht, auch ist dergleichen Arbeit auf dem Lande nicht leicht und immer aufzutreiben.

Wieder springt hier der grosse Vortheil in die Augen, den gerade für ärmere und dünnbevölkerte Terrains das Fuhrengestellen für die Hebamme haben kann: wo dies für alle nöthigen Besuche der Hebamme stattfindet, die über ½ Meile gemacht werden müssen, kann man Distrikte von 2900 Einwohnern machen, statt solcher von 1000. Ich ignorire nicht, dass dies Fuhrenstellen eine Last, und in gewissen Jahreszeiten (Frühjahr und Ernte) geradezu eine Störung ist: es giebt aber kein anderes Mittel.

Es ist nun im Speciellen die Frage, wie die zum Unterhalte der Hebamme nöthigen 200, resp. 140 Thaler aufzubringen sind. Weist man die Hebammen auf eine Taxe an, so ist ersichtlich, dass diese so gestaltet sein muss, dass, von 200 Thalern Einkommen ausgehend, bei einem Distrikte von 120 Geburten jeder Geburtsfall 1 Thlr. 20 Sgr. durchschnittlich bringen müsse; da wir das Mehr, was von einzelnen Geburten gezahlt wird, gar nicht veranschlagen können, müssen wir uns sehr hüten, zu Viel darauf, und somit von dem Durchschnittsertrage jedes Geburtsfalls abzurechnen. Die Hebammentaxen in den einzelnen preussischen Regierungsbezirken (Breslau, Magdeburg) erreichen jenen Satz von 1 Thlr. 20 Sgr. (wohl nur zufällig), wenn man die mittleren Taxsätze für die Entbindung und die Besuche der Hebammen annimmt. Aber man sieht, dass diese Coincidenz meiner Berechnung und der Taxen nur für die Hebammen von Bedeutung ist, welche eben 120 Geburten absolviren können und alle bezahlt erhalten; wo die Zahl der Geburten durch die geringere Extension des (Land-) Bezirks sinkt, wird, von der grösseren Dürftigkeit auf dem Lande abgesehen, natürlich die Taxe der Hebammen das nöthige Einkommen nicht *zu sichern vermögen,* und müsste deshalb für diesen

Fall die Taxe erhöht, event. ein Diätenansatz gemacht werden, welcher der Zeitverwendung u. s. w. entspräche. Beides Letztere geht ersichtlich nicht an. Es übrigt somit, wenn man die Landhebammen nicht verkommen lassen will, Nichts, als die Landbezirke bei Fuhrgestellung so volkreich wie die Stadtbezirke zu machen, und (wie in Baden) die Gemeinden zu verpflichten, für Arme zu zahlen. Das Letztere muss natürlich auch in der Stadt stattfinden.

In Baiern sollen die Polizeibehörden die ländlichen Distrikte vermögen, den Hebammen Unterstützungen an Naturalien (Wohnung, Getreide, Holz u. s. w.) zu geben, und die Frauen dafür die Verpflichtung zur unentgeltlichen Pflege der Armen übernehmen. Vielleicht ist man in Baiern auf diesem Gebiete glücklicher als in Preussen: ich habe selbst viel Bettelbriefe für die hungernden Hebammen der ländlichen Bezirke meines Kreises an reiche Gutsbesitzer geschrieben, ohne etwas Anderes als abschlägige Antworten zu erhalten.

Dieser Modus aber ist, wo er nicht mit sehr freigebiger Hand zutheilt, auch deshalb schon nicht wünschenswerth, weil er eine klare Uebersicht über die Einkommensverhältnisse der Hebammen und über die Zulässigkeit oder Unstatthaftigkeit der Grösse eines gegebenen Bezirks stört, und weil Naturalleistungen, wie von anderen Gebieten her genugsam bekannt, zu fortwährenden Reclamationen Anlass geben. —

Noch unsicherer als die Naturalienunterstützung ist Das, was aus der Assistenz der Hebammen bei den Taufen (Baiern) abfällt.

Bei einem ungebildeten Publikum kann daher dies Alles der Hebamme zu ihrem Einkommen nicht verhelfen. Man hat dies überall erfahren, und durch Manoeuvres gegen die Pfuschereien, durch Verpflichtung der Gemeinde zur Honorarzahlung für Arme, durch Erlassen aller Abgaben und andere Mittel zu helfen gesucht, aber in ärmeren oder vorzugsweise rohen Gegenden umsonst. Es giebt nur ein System, das hier Erfolg gewähren kann: die fixe Besoldung der Hebammen mit der Verpflichtung der Fuhrgestellung, und fraglich ist nur, wie jene aufzubringen ist.

Die Momente, die man hierbei zu beachten hat, sind: so wenig als möglich ist die Form der direkten Hebammen-Steuer zu wählen; die Verschleierung der Abgabe für die Hebamme darf das Aufkommen der Abgabe selbst nicht zeitweise ganz oder grossen Theils in Frage stellen; die Form der Abgabe darf auch die nöthige Höhe derselben nicht wesentlich beeinflussen. Es scheint keine andere Form hier besser zu entsprechen, als die der Einziehung einer indirekten Hebammen-Steuer bei Gelegenheit des Aufgebots, der Trauung der Ehepaare und der Taufe der Kinder, resp. ihrer Aufnahme in die Geburtsregister. Gesetzt wir hätten für Städte wie für das platte Land (bei Fuhrgestellung) durchweg eine Hebamme auf 2900, sagen wir 2400 Seelen, und wollten derselben nur ein Jahreseinkommen von 180 Thalern gönnen, wir hätten ferner für 120 Seelen jährlich eine neue Ehe, für 30 Seelen eine eheliche Geburt

eines lebenden Kindes, so würde das jährliche Einkommen der Hebamme emaniren aus: 20 Aufgeboten, 20 Trauungen, 80 Taufen ehelicher Lebendgeburten, d. i. aus 120 Gelegenheiten, welche jede durchschnittlich 1½ Thaler abwerfen müssten; dies ist evident etwas Viel, und zwar besonders Betreffs des Taufantheils; gleichwohl dürfte sich die Sache nur in soweit ändern lassen, als man den letztern auf ein Drittel herabsetzte, und die beiden anderen Drittel zu den Aufgebots- und Trauungstheilen legte, somit bei der Taufe durchschnittlich 15 Sgr., bei den anderen Gelegenheiten je 2 Thlr. nähme. Wollte man diesen Durchschnitt in concrete Form übersetzen, so könnte man für unsere Wohlhabenheitsverhältnisse vielleicht unter 20 Trauungen drei wohlhabende, sieben mittlere und zehn ärmliche rechnen, und demgemäss für Trauung und Aufgebot die beiderseitigen 40 Thlr. so vertheilen, dass die erste Kategorie zahlte à 5 Thlr. = 15, die zweite à 2½ Thlr. = 17½, die dritte à 22½ Sgr. = 7½ Thlr. bei Gelegenheit des Aufgebots, und ebensoviel bei der Trauung; bei den 80 Taufen könnte unter Annahme desselben Wohlhabenheitsverhältnisses gezahlt werden: 12 wohlhabende à 2 Thlr. = 24 Thlr., 28 mittlere à 17½ Sgr. = 16 Thlr., 40 ärmliche 0. Eine solche Vertheilung würde, so viel ich dies zu beurtheilen vermag, nicht besonders drücken.

Wird das Hebammeneinkommen auf diese Weise sicher gestellt, und erhalten dieselben das (ärmliche) Gehalt aus der Distriktskasse, so treten dieselben hierdurch natürlich in die Kategorie der Distriktsbeamten. Es ist vor der Hand nicht daran zu denken, aus dieser Stellungsform auch Pensionsansprüche (Alters- und Invaliditätsunterstützung) abzuleiten: ich glaube im Namen der Hebammen auf diese für jetzt resigniren zu dürfen, um nur Brod für die Jahre der Kraft zu gewinnen; mögen die Hebammen, wie so viele Andere, im Alter und in der Invalidität, wenn sie Nichts sammeln konnten, dem allgemeinen Armengesetze mit allen seinen Leiden anheimgegeben sein.

Selbstredend fiele die Armenpraxis (zu welcher die Gemeinden, wie zu allen weiteren Reisen, die Fuhren zu geben hätten) bei diesem Systeme unter die officiellen Geschäfte der Hebammen.

Anscheinend unentgeltlich, wie die Praxis der Hebammen hierbei wäre, würde dieselbe die Ursache pfuscherischer Geburtshülfe ausschliessen, welche in der Unfähigkeit zur Zahlung oder in der Scheu des Geizes vor derselben gegeben ist, während andererseits die Fuhrgestellung eine weitere Ursache ausschlösse. Man bedürfte der prekären Wirksamkeit einer Taxe nicht, die Hebammen brauchten sich durch Einklagen ihrer Honorare nicht unpopulär zu machen.

Es ist gar nicht fraglich, dass auch bei diesem Systeme Pfuschereien vorkommen können und würden; es würden zu denselben führen: Misstrauen gegen die Hebammen, Scheu vor dem Requiriren der Fuhre bei unfreundlichen Ortsvorständen, oder in Zeiten, wo man der Pferde zu wichtigen landwirthschaftlichen Geschäften bedarf, Krankheiten oder *zufälliges anderweitiges* Beschäftigtsein der Heb-

amme und manche andere Veranlassung; aber eben so unzweifelhaft ist es, dass die Verwaltung nicht absolut gut organisiren kann und dass diese Fälle als Ausnahmen dastehen würden.

Das qu. System schliesst ersichtlich nicht im Geringsten aus, dass der Hebammendistrikt unter seinen Mädchen und jungen Frauen eine Schülerin für die Hebammenschule wähle, dass somit die künftige Hebamme eine im Distrikte als freundlich, gesund und klug bekannte und der Hauptsache nach beliebte Person sei. Es scheint mir zu Viel verlangt, wenn man fordert, dass der Distrikt auch die Sustentationskosten der Schülerin in der Hebammenschule bezahle: diese dürften besser den staatlichen Fonds zur Last fallen. Die Bezahlung des Hülfsapparats kann Distriktssache sein.

Wenn so für das Vorhandensein und die Sustentation einer Hebamme im Distrikte und für deren stete Hülfsfertigkeit für Arm und Reich gesorgt ist, können Frauen, welche neben der Distriktshebamme noch ihr Brod im Geburtsdienste zu finden hoffen, ungehindert prakticiren. Die Sanitätspolizei wird dies sogar nur gern sehen können, weil in diesen frei prakticirenden Frauen Stellvertreterinnen für den Nothfall gegeben sind, und das (zahlungsfähige) Publikum durch dieselben recht freie Wahl hat. Für diese Hebammen mag eine Taxe angefertigt werden, welche sich in sehr distanten Sätzen bewegt, so dass die dürftigeren Klassen, resp. die Gemeinde für Arme, bei welchen die Distriktshebamme gelegentlich vertreten wird, nur etwas Unbedeutendes zu zahlen haben, die Wohlhabenden jedoch, welche sich eximiren wollen, für diese Exemtion ihre Hebamme so bezahlen, dass diese in dem geringen Taxsatze für Andere kein zu grosses Onus findet, was der Stellvertretung einen etwas gefährlichen Charakter geben würde: ich würde für preussische Verhältnisse 5, 10—90 Sgr. für eine einfache Entbindung setzen.

Von einer solchen Concurrenz von Frauen, die nicht als Bezirkshebammen fungiren, kann natürlich nicht die Rede sein, wo das Einkommen der letztern nicht ganz unzweifelhaft gesichert ist; da aber diese Concurrenz die Zwecke der Gesundheitspflege ganz erwünscht fördert, ersieht man, dass jedes System, das sie ausschliesst, dem oben explicirten nachsteht. Preussen, Baiern, andere Staaten haben die qu. nützliche Mitbewerbung um die Praxis ausgeschlossen: das erstere bildet nur Bezirkshebammen (M.-R. vom 6. Januar 1841), verpflichtet sie, fünf Jahre in ihrem Wahlbezirke zu prakticiren, und lässt sie auch nach Absolvirung dieser Frist sich nicht niederlassen, wo sie wollen, sondern nur da, wo die Verwaltung es für zulässig (d. h. dem Interesse der Bezirkshebammen nicht zuwiderlaufend) findet; auch Baiern bildet nur Bezirkshebammen, und bleiben diese der Hauptsache nach für immer in ihrer ursprünglichen Stelle.

Wo das Einkommen der Hebammen nicht als Gehalt gesichert ist, wird man, abgesehen von sonstigen ernsten Ursachen, auch um jenes willen die Pfuschereien möglichst radical vertilgen wollen, sowohl

die freundschaftlichen als die gewerbsmässigen. Dies Thema der Pfuschereien ist ein labyrinthisches. Die Polizei will gern Alles anwenden, jede Entbindung unter die Hand der Hebammen zu bringen, und muss sich gleichwohl sagen, dass es sehr erwünscht ist, wenn möglichst viele erwachsene Personen weiblichen Geschlechts die Assistenz bei der Geburt verstehen, damit in Nothfällen die Hülfe so gut als möglich geleistet werde; dass Frauen nicht zur Bestrafung denuncirt werden können, welche in Fällen, wo die Hebamme nicht zu erreichen ist, einer Geburt assistiren; dass es im gegebenen Falle meist schwer zu erweisen ist, derselbe habe unter die Kategorie des Nothfalls nicht gehört; dass gar Nichts dagegen einzuwenden ist, wenn eine im Nothfall zur Assistenz beanspruchte Frau sich diese Dienste bezahlen lässt, d. i. geradezu ihre Zeitversäumniss und Mühe liquidirt, da Niemand zu Liebesdiensten verpflichtet ist; dass man ferner nur erwünscht finden könne, wenn das Publikum, das die Hebamme nicht erreichen kann, sich immer an dieselbe Person wende, da bei der häufig beanspruchten die beste Kenntniss präsumirt werden muss; dass aber eine solche Person, auch wenn sie sich jede Assistenz bezahlen lässt, noch gar nicht als gewerbsmässige Pfuscherin denuncirt werden könne; dass die „Nothfälle" in dem Grade häufiger werden, als der Hebammenbezirk weiter wird und ohne Verpflichtung zur Fuhrenstellung ist; dass das längere Vaciren der Hebammenbezirke bei Sterbefällen der Hebammen diese „Nothfälle" um so dauernder häufe, je weniger lockend die Verhältnisse der Hebammen zum Eintritt in diesen Dienst sind; dass, wenn die Hebamme ohne fixe Besoldung oder nur für Armenpraxis irgendwie entschädigt ist, der (in so vielen Hinsichten am traurigsten stehende) kleine Mittelstand immer in Versuchung ist, das Honorar der Hebamme zu umgehen und die Pfuscherin zu nehmen, die sich mit wenig Naturalien oder einigen Groschen abfinden lässt; endlich dass (wenigstens meinen Erfahrungen gemäss) weder Anklage noch Bestrafung der Pfuschereien dieselben wesentlich zu vermindern vermögen. In einem mir als Physikus anvertrauten Kreise, der eine genügende Zahl von guten Hebammen hatte, wurden trotz aller Anstrengungen ungefähr die Hälfte der Entbindungen von Pfuscherinnen absolvirt, während die Hebammen immer in halber Verhungerung waren.

Es giebt nur ein Mittel, aus diesem Labyrinthe herauszukommen; es ist: das oben empfohlene System der ausreichenden fixen Besoldung der Hebammen, der Verpflichtung zur Fuhrengestellung (die, wie hier wiederholt wird, sich auch auf die Prüfungsreise der Hebammen zum Physikus beziehen muss, wenn dieser weiter als $\frac{1}{8}$ Meile entfernt wohnt) und der offnen Concurrenz nicht als Bezirkshebammen angestellter Hebammen. Vielleicht bedarf man in Süddeutschland dieses Systems nicht, vielleicht ist dasselbe auch in einzelnen Theilen Preussens überflüssig: in anderen aber, und in manchen anderen Staaten dürfte dasselbe das einzige sein, auf das man hinsichtlich des ein-

fachen Geburtsdienstes sich verlassen kann. Wo man ohne dies System mit den Pfuscherinnen auskommt und die Hebammen eine menschliche Existenz haben, dürfte dies nicht der strafrichterlichen oder polizeilichen Verfolgung, sondern der grösseren durchschnittlichen Wohlhabenheit und Bildung zu danken sein.

Ein anspornendes Gratificationssystem, wie das preussische, erscheint nicht nöthig: wir fordern von den Hebammen das Nöthige, bezahlen es und eliminiren Die, welche es nicht leisten. Als Sustentationsbeitrag aber haben die preussischen Hebammen-Gratificationen niemals angesehen werden sollen und können. —

Die Grenzen der Dienstbefugniss bei den Hebammen betreffend, bemerke ich nur, dass die Hebammenbücher, die als amtliche recipirt sind, dies Thema allgemein genügend ordnen.

X. Wohlhabende Gemeinden, Provinzen oder Staaten werden erwerbungsunfähige, unheilbare Kranke, welche keine Subsistenzmittel haben, nicht auf den Bettel, den Leierkasten und die Entbehrungen Beider anweisen wollen, sondern ihnen Das geben, was ihr individueller Zustand braucht. Dies kann in Form der baaren Unterstützung geschehen, bei welcher die Siechen nicht in eine besondere Anstalt kommen, oder in der Gestalt der Pflege des Siechenhauses. Ueber den ersteren Modus bemerke ich nur, dass derselbe bei gleicher Leistung theurer ist als der andere. Hinsichtlich der Siechenhäuser glaube ich auf Specielles nicht eingehen zu dürfen, da eine Anzahl analoger Artikel dieses Buches den Leser in den Stand setzt, die Forderungen der Sanitätspolizei an eine solche Anstalt selbst zu construiren.

Krankenhäuser sind Anstalten, welche zur Heilung solcher Kranken bestimmt sind, die sich zur Zeit in ungünstigen Wohn- und Wartungsverhältnissen, event. auch in ungünstigen Nahrungs- und Kleidungsverhältnissen befinden. Der Begriff der Ungunst bezieht sich hierbei nicht auf die Kranken allein, sondern auch auf die nähere und fernere Umgebung derselben, in sofern als gewisse Krankheiten ansteckender Natur oder gewisse Individualitäten mit solchen Uebeln es sanitätspolizeilich wünschenswerth machen, dass die Befallenen dem Verkehre mit Gesunden ganz entrückt werden.

Kranke der fraglichen Kategorien sind selbst in den kleinsten Dörfern zu finden; es fragt sich daher, ob wir an allen Punkten zahlreicherer Menschenaggregationen von gemischten Vermögens- und Krankheitsverhältnissen der Krankenhäuser bedürfen, und ob, wenn deren Existenz auch nur wünschenswerth sein sollte, wir dieselben *zu errichten im* Stande sind. Der Umstand, dass ein weiterer

Transport von vielen Kranken nicht gut ertragen wird, bei anderen der Ansteckungsgefahr wegen nicht zweckmässig erscheint, scheint anzudeuten, dass wir an jedem Punkte einer zahlreicheren Aggregation eines Krankenhauses bedürfen; bedenkt man aber, dass nur in grossen Krankenhäusern sich Alles so herstellen lässt, wie die Heilung des Kranken es erfordert; dass es ungleich billiger und daher mit unseren Verhältnissen übereinstimmender ist, eine gegebene grössere Krankenzahl in einem grösseren Hause unterzubringen, als in mehreren dem grossen an Güte gleichstehenden kleinen; dass Kranke, welche auch bei zweckmässiger Gestaltung des Transportes durch denselben leicht beschädigt werden, einerseits sehr selten sind, und andererseits deshalb nicht wesentlich bestimmend einzuwirken vermögen, weil sie ausnahmsweise besonders verpflegt werden können; dass je kleiner die Hospitäler werden, desto schwerer es sei, von denselben befriedigende Lösung der Aufgabe eines guten Krankenhauses zu fordern, dass aber schlechte Krankenhäuser nicht ein Lucrum cessans, sondern eine wahre Schädlichkeit repräsentiren: so tendirt Alles dahin, nicht möglichst viele kleine, sondern nur wenige grosse Krankenhäuser als das Zweckgemässeste erscheinen zu lassen. Die Grenzen des Extrems nach dieser Richtung sind gegeben einerseits dadurch, dass die Zahl der Kranken, welche von einer einheitlichen Direktion übersehen werden kann, eine limitirte ist, andererseits dadurch, dass die Transportlängen, wenn auch nicht scharf, so doch immerhin einigermaassen fixirt werden müssen, endlich dadurch, dass die Kassenverbände überall da ihre bestimmten Grenzen haben, wo die Errichtung und Unterhaltung der Krankenhäuser nicht Staatssache, sondern eben Angelegenheit kleinerer Verbände ist. Dieses letztere Sachverhältniss ist es, welches, mit Ausnahme sehr volkreicher Städte, die Grösse der Krankenhäuser hauptsächlich bestimmt. Immerhin ist dabei diese Grösse dadurch natürlich variabel, dass sich auch mehrere kleine Verbände zu einem gemeinschaftlichen Krankenhause vereinigen können. Die oben berührte Fixirung der Transportlänge kann, abgesehen von aller Rücksicht auf die einzelnen Krankheiten, vielleicht dahin normirt werden, dass ein Hospital höchstens die Länge eines kurzen Wintertages von dem betreffenden Kranken entfernt sein könne. Hierbei wird natürlich ein in jeder Hinsicht genügendes Transportwesen vorausgesetzt.

Je dichter die Bevölkerungen gesäet sind, desto mehr verkürzt sich der Radius eines grossen Krankenhauses; in grossen Städten schrumpft derselbe auf ein Minimum zusammen. Hier, so wie in sehr dicht bevölkerten Landstrichen, zwingt dann die Forderung der einheitlichen Leitung zu einer Zerfällung des (zu) grossen Krankenhauses in mehrere. Die ökonomischen Verhältnisse machen dann ersichtlich wünschenswerth, die Zahl zu kennen, welche das Minimum der nothwendigen Vervielfältigung anzeigt. Genau ist diese Zahl nicht anzugeben; aber selbst ihre Approximation genügt uns nicht, wenn *wir nicht wissen, auf wie viele Kranke* und Verpflegungstage wir bei

gegebenen Bevölkerungen zu rechnen haben. Es ist evident, dass wohlhabendere Gegenden ceteris paribus weniger Kranke, die in's Hospital gehören, aufweisen werden, als arme; dass industrielle Bevölkerungen mehr als agrikole das Hospital beanspruchen werden; dass die Existenz der Trunkfälligkeit und natürliche Eigenthümlichkeiten des Terrains (Sumpfmiasma) diese Zahlen erheblich beeinflussen müssen. Es würde uns nicht viel nützen, Schlüsse aus den gegebenen Verhältnissen einzelner Hospitalverbände zu ziehen, und scheint die Errichtung von Hospitälern hinsichtlich ihrer quantitativen Sufficienz überhaupt immer ein Experiment zu sein, so oft dieselbe im Interesse gemischter Bevölkerungen und nicht eines mehr gleichförmigen Ganzen (Knappschaften, grosse Fabriken) unternommen wird. Selbst für diese geschlossenen Kreise wird es der Berücksichtigung jahrelanger statistischer Beobachtungen bedürfen, um die Zahl der das Hospital eventuell beanspruchenden Kranken approximirt zu finden. Von Epidemien und anderen absonderlichen Zufällen (Feuersbrünsten u. dgl.) ist hierbei noch immer abgesehen.

Die Pflege armer Kranker in den Hospitälern ergänzt diejenige, welche diese Kranken in ihren Wohnungen finden: beide Systeme müssen nebeneinander bestehen. Wo die Hauspflege nicht, oder nicht sufficient organisirt ist, sind die Hospitäler um so nothwendiger. Gleichwohl ist in vielen Terrains auch jetzt noch weder eine gut geordnete Hauspflege, noch ein Hospital vorhanden. Es wäre für die Verwaltung mehr als von Interesse, genau zu wissen, wie viel Betten der Krankenhäuser den ihrer bedürftigen Kranken in zulässiger Entfernung zu Gebote stehen; besonders wichtig wäre es, hierüber hinsichtlich der Landleute in's Klare zu kommen, die vielfach in beispielloser Verlassenheit und Entbehrung ihre Krankheiten bis zum Grabe, zur Verkrüppelung oder einer fast überraschenden Genesung durchmachen. Geordnete Städte von wenigen Tausend Einwohnern errichten sich vielfach ein kleines genügendes Krankenhaus, und ich kenne in vielfacher Zahl ländliche Strecken mit 40,000 Einwohnern, welchen kein Krankenhaus zu Gebote steht. Täusche man sich hier nicht in doppelter Beziehung: sage man nicht, dass auf dem Lande weniger Menschen des Krankenhauses als eines Obdachs, als Nahrung und Heilpflege bedürfen, und dass die Landleute noch weniger gern in die Hospitäler gehen als die Städter. Gerade die Landleute bedürfen des Krankenhauses mehr als die letztern: während in den Städten die armen Familien vielfach in ihrer Wohnung Beschäftigung finden, und so ihren kranken Angehörigen einige Wartung widmen können, sind die ländlichen Familien vorzugsweise ausserhalb ihrer Wohnung beschäftigt, und die Kranken müssen verlassen liegen, wenn anders nicht sie und ihre Angehörigen verhungern sollen. Wer von uns hat es nicht erfahren, dass häufig die Frauen, um bei ihren kranken Männern zurückbleiben zu können, alle anscheinend

überflüssigen Dinge ihres armen Hausraths verkauften und nach und nach in das bitterste Elend kamen. Die Gemeinden aber, denen die Armenkrankenpflege obliegt, sind meist zu arm, um auch nur eine längere Apothekerrechnung bezahlen zu können: sie können an das Honoriren von Arzt und Wartung gar nicht denken. Ich erinnere hinsichtlich der völligen Verlassenheit der Kranken nur an die Erntezeit. Der Widerwille gegen die Krankenhäuser ist in seiner Existenz und seiner Intensität nur von dem Rufe derselben abhängig: wenn, wie mir bekannt, ein Krankenhaus den eleganten Ruf hat, dass man sich da „Läuse hole", so ist die Antipathie freilich eben so begreiflich wie motivirt; dasselbe ist der Fall, wenn, wie mir auch bekannt, der Arzt des Hospitals in dem Rufe eines bigotten Proselytenmachers oder eines sehr rohen Menschen steht. Wenn das lebende wie das todte Inventar der Krankenhäuser in Ordnung ist, wird jener Widerwille um so weniger häufig hervortreten, als die Anhänglichkeit der einzelnen Familienglieder aneinander bei den meisten Armen leider nicht sehr innig ist, als auch die Armuth Einsicht genug hat, die Verbesserung zu durchschauen, welche ein aus der Noth in ein gutes Hospital gebrachter Kranker erfährt, und als die Wartung der Kranken in den armen Familien durchweg schon nach wenigen Tagen als eine sehr drückende Last empfunden wird. Es wird auch unter den erwünschtesten Hospitalverhältnissen hin und wieder vorkommen, dass arme Kranke lieber bei den Ihrigen sterben, als fern von diesen genesen wollen, aber diese Ausnahme dürfte seltener vorkommen, als man gewöhnlich glaubt.

Die besitzenden Klassen sind allgemein einsichtig genug, ein Hospital für die Armenkrankenpflege zu wünschen, und sie sind auch bereit, für ein solches die Mittel herzugeben, wenn die Verwaltung die Initiative ergreift. Warum geschieht dies Letztere nicht überall? Können der Verwaltung die unsäglichen Leiden der ländlichen armen Kranken unbekannt sein? In vielen Terrains (ganz besonders in dünnbevölkerten), wo ein öffentliches Gebäude zur Verfügung steht, oder ein privates unter billigen Bedingungen zu erkaufen ist, wird es geradezu billiger sein, die ländliche Armenkrankenpflege der Hauptsache nach ganz zur Hospitalpflege zu machen. Wo der Staat das Anlagekapital für das Krankenhaus hergeben kann und will, wird die Unterhaltung desselben ohne Gefahr auf die Schultern des lokalen Publikums gelegt werden können.

Die Forderungen, welche die Sanitätspolizei an ein Krankenhaus zu stellen hat, bedürfen nach jeder Richtung hin einer ernsten Erwägung. Die allgemeinen Requisite dürften sein:

1) Das Hospital soll vor Allem keine Schädlichkeit sein.
2) Dasselbe muss auf die Basis einer den Zweck nicht beschädigenden, sonst aber minutiösen Sparsamkeit gestellt sein.
3) Dasselbe muss sich ganz in einer Hand, und zwar der eines Arztes, *nicht eines Verwaltungsbeamten* befinden.

4) Es muss im natürlichen Bezirke der auf dasselbe Angewiesenen liegen.
5) Es muss nicht direkt von den Zufälligkeiten abhangen, welche sich an eine grosse Zahl von Beitragenden knüpfen.
6) Es darf keinerlei religiöse oder politische Form haben, wenn für die einzelnen Bekenntnisse nicht gesonderte Hospitäler vorhanden sind.
7) Es darf nicht grösser sein, als ein Dirigent es überschauen kann.
8) Es muss in Betracht des Wachsthums der Bevölkerung und anderer Momente ohne unverhältnissmässige Kosten erweiterungsfähig sein.
9) Es darf, wenn Specialhospitäler nicht vorhanden sind, keine Krankheitsart ausschliessen, wenn das befallene Individuum der Hospitalpflege bedarf.

Ich brauche wohl nicht zu bemerken, dass hier durchweg nur von öffentlichen Krankenhäusern die Rede ist. Einige dieser Punkte bedürfen einer kurzen Besprechung: wie die Bedingung *ad* 1 zu erfüllen, wird aus dem Speciellen hervorgehen; Punkt 2 bedarf kaum der Erörterung: es liegt so unzweifelhaft, dass je mehr in vernünftiger Weise gespart wird, desto mehr Kranke gepflegt oder desto mehr die Lasten verringert werden können, welche das Hospital den Steuerzahlern repräsentirt. Der Punkt *ad* 3 ist nicht in Uebereinstimmung mit der Meinung eines verdienstvollen administrativen Hospitalchefs — Esse[1]). Nachdem Esse sich, wie es gar nicht anders möglich ist, für die Uebertragung der Direktion eines (grossen) Krankenhauses auf einen Direktor entschieden, fragt er, ob ein solcher Direktor Arzt sein muss oder zweckmässiger aus der Zahl geeigneter Verwaltungsbeamten zu wählen ist. Esse entscheidet sich für den Verwaltungsbeamten und will nur empfehlen, zugleich einen in der Anstalt nicht beschäftigten bewährten Arzt zu verpflichten, dem Direktor auf Erfordern in ärztlichen Dingen Auskunft und Rath zu ertheilen; die Berechtigung der Aerzte zur alleinigen Leitung sei nur eine scheinbare; die Vorbildung der Aerzte gebe ihnen keine Gelegenheit, sich mit der Verwaltung bekannt zu machen. „Häufig mag die längere ordinirende Thätigkeit eines Arztes in einem Krankenhause zu der Meinung führen, als habe derselbe das Verwalten einer solchen Anstalt und deren Bedürfnisse kennen gelernt. Geht man aber der Sache auf den Grund, so wird man finden, dass diese Voraussetzung eine irrige ist, dass äusserst selten Aerzte irgend welche gründliche Kenntnisse von der Krankenhausverwaltung, so weit dieselbe nicht den Kreis ihrer ärztlichen Wirksamkeit berührt, besitzen, und dass noch seltener Aerzte die Neigung haben, sich damit vertraut zu machen.“ „Es liegt hierin durchaus kein Vorwurf für die Aerzte, da ein tüchtiger und beschäftigter Arzt durch seinen Beruf und seine Fortbildung in

---

[1]) *Die Krankenhäuser.* Berlin 1857.

demselben so vollauf in Anspruch genommen wird, dass von ihm nicht erwartet werden kann, er werde sich auch noch mit den mehr oder minder schwierigen Aufgaben der Verwaltung vertraut machen. Er hat dann aber auch keine Berechtigung, einer solchen vorzustehen." „Man unterschätzt daher offenbar die Wichtigkeit einer sachgemässen leitenden Verwaltung, wenn man dieselbe einem Arzte anvertraut, ohne sich über seine vollständige Befähigung zu derselben zu vergewissern." Esse glaubt auch, dass die in dem (grossen) Krankenhause wirkenden ordinirenden Aerzte nicht geneigt sein werden, bei der Gleichberechtigung, welche der Beruf ihnen als seinen Trägern giebt, einem ärztlichen Direktor sich zu fügen; ein dem ärztlichen Direktor untergeordneter administrativer Beamter soll aber der Unterordnung wegen Missgriffe des Erstern nicht verhüten können.

Esse hält es hinsichtlich der Irrenhäuser für nur durch die specifische Natur der Kranken bedingt, dass in denselben ein Arzt die Spitze bilde. Endlich lässt Esse auch die lokalen Verhältnisse in dem beregten Punkte entscheidend wirken: es können gemischte oder auch rein ärztliche Direktionen durch diese bedingt werden; „Letzteres wird namentlich der Fall sein müssen bei kleineren Anstalten . . ." Es scheint, als ob Esse für diese das Princip nur um der Kosten willen ändere. — Die Leitung des Krankenhauses soll nach Esse überall „fördernd und belebend" einwirken, eine „kräftige Disciplin" handhaben, und „über den Partikularinteressen stehen, die in einem Krankenhause in sofern nicht selten collidiren, als die Pflege der Wissenschaft mit der der Kranken oft schwer zu vereinigen ist". Verwaltungsbeamte zu dieser Leitung müssten förmlich vorgebildet werden. „Dem Umstande, dass Verwaltungsbeamte zur Zeit noch wenig Gelegenheit gehabt haben, sich in der Leitung von Krankenhäusern zur Geltung zu bringen, ist es wohl allein zuzuschreiben, dass so wenige grössere Anstalten durch einen Verwaltungsdirektor allein dirigirt werden, während eine überwiegende Mehrzahl unter alleiniger Leitung von Aerzten steht."

Es ist ganz unzweifelhaft, dass Esse vollkommen Recht hat, wenn er den Aerzten im Allgemeinen die Vorbildung und die Kenntniss in der Verwaltung eines Krankenhauses abspricht. Es ist in der That betrübend, die Unfähigkeit vieler ärztlichen Vorstände selbst ganz kleiner Krankenhäuser in der beregten Hinsicht zu sehen; wohin dieselbe führe, ist leicht zu ermessen. Aber für diese Uebelstände sind die Aerzte nicht verantwortlich: die staatliche Medicinalverwaltung allein ist dies, und zwar die Branche des Medicinal-Unterrichtswesens. Wenn man, wie dies wohl allgemein auch jetzt noch geschieht, die Studirenden nicht tiefer in das Krankenhaus schauen lässt, oder schauen heisst, als die Tiefe des Kranken selbst beträgt, wenn die Lehrer (eben weil sie selbst es nicht verstehen oder unterschätzen) die Studirenden nicht darauf hinweisen, sich über die Verhältnisse klar zu werden, unter welchen die Kranken einer Krankenanstalt leben und sterben, *in die Küche, in die* Wäschschränke und Wasch-

küchen, in die Abtritte, in die Fleischkeller, nach der Heizung, nach den Matratzen, nach den Dielen und Fensterverschlüssen, nach der Brod- und Wasserbeschaffenheit, nach den Leichenregistern und Todtenscheinen, nach dem Nachlasse der Verstorbenen und dessen Bewahrungsart, nach der Bücherführung, dem Einkaufsmodus u. dgl. zu sehen, sich darum zu bekümmern, was die Kranken kosten, wie die Geldmittel aufkommen, welche Pflichten die Wärter, welche Emolumente sie haben, und so vieles Andere: so sammeln die Studirenden am Krankenbette oder auf der Bank des Auditoriums eben nur ausschliesslich pathologisch-therapeutische Kenntnisse. Dies ist gar nicht allein deshalb ein Unglück, weil die besten Aerzte nach solcher Vorbildung nicht im Stande sind, ein Krankenhaus gut zu leiten, sondern auch deshalb, weil dieselben mit vielen Dingen unbekannt bleiben, deren genaue Kenntniss für die therapeutische Praxis, für die Erforschung ätiologischer Beziehungen von hohem Werthe und für eine genügende Geschäftsführung als Sanitätspolizeibeamte ganz unerlässlich ist. Hier ist es, wo man den wahrhaft elenden Zustand vieler, besonders kleiner Krankenhäuser auch deshalb zu suchen hat, weil die Sanitätspolizei, welche nicht im Besitze der nöthigen Kenntnisse ist, die Revisionen entweder unterlässt, oder nicht sachgemäss ausführt. Hier liegt der Schwerpunkt der Esse'schen Begründung seines Princips. Aus den vielen Gründen, die in dem Vorstehenden gegeben sind, wird sich der Medicinal-Unterricht in Kurzem entschliessen müssen, die Lücken in den Kenntnissen der Aerzte nicht fürder bestehen zu lassen. Der betreffende Unterricht muss, da er den klinischen Lehrern aus mannigfachen Gründen nicht zugewiesen werden kann, besonders ertheilt werden: er fällt sehr naturgemäss in die Sphäre des sanitätspolizeilichen Unterrichts. Dass er in diesem bisher wohl kaum irgendwo ertheilt worden, liegt wieder entweder in der Unterschätzung, welche der Gegenstand bisher immer erfahren, oder einfach darin, dass die Lehrer der Sanitätspolizei auf dem Gebiete nicht praktisch klar waren. In welcher Form der Unterricht qu. zu ertheilen, ist unschwer zu sagen: in der eines theoretischen Collegiums allein gewiss nicht, sondern in der Vereinigung eines solchen mit demonstrirenden Exkursionen in die Hospitäler. Selbstredend können diese Exkursionen durch einen längeren Aufenthalt im Hospitale selbst ersetzt werden.

Wenn nun, was kaum anders sein kann, das Medicinal-Unterrichtswesen dahin wirkt, dass die Aerzte von der Verwaltung der Krankenhäuser eine klare Kenntniss haben, wenn das Prüfungswesen die Existenz dieser Kenntniss feststellt, dann wird man zugeben wollen, dass die Aerzte, welchen eben „der dauernde Aufenthalt in einem Krankenhause, die nahe Berührung mit Kranken überhaupt" (Esse l. c. S. 120) niemals unerträglich sein kann, wie den meisten Verwaltungsbeamten, die natürlichsten Verwaltungschefs der Krankenhäuser, der grossen wie der kleinen, sind, dass es der Vorbildung der Verwaltungsbeamten für diese Stelle nicht bedarf, dass die Geschäfte

der Verwaltung von einem medicinischen oder nichtmedicinischen Subalternen des ärztlichen Direktors geführt, von dem letztern nur geregelt, überwacht und nach allen Seiten hin vertreten werden können, eben so, wie in den Irrenheilanstalten immer geschehen. Es ist meines bescheidenen Erachtens nicht die specifische Natur der Irren, welche die letzteren Anstalten unter andere Gesichtspunkte bringt, sondern einfach der Umstand, dass die dirigirenden Aerzte dieser Häuser durchweg im Hospital selbst die Vorbildung durchgemacht haben, welche zu der Dirigentenstellung nöthig ist. Wenn auch in anderen als Irrenhospitälern die Aerzte die Vorbildung durchmachen, so werden sie, wie zahlreiche Beispiele im In- und Auslande beweisen, auch für Nichtirrenspitäler brauchbare Dirigenten.

Den Aerzten der Hospitäler die Aufgabe der Verwaltung in anderem Sinne, als dem eben gegebenen, abzunehmen, ist keine Veranlassung vorhanden, und ist die Last, wenn eben nur die Ueberwachung und Oberleitung verbleibt, auch für sehr grosse Hospitäler als übermässig gross und mit den Forderungen der Fortbildung und der Krankenpflege im Hospitale unvereinbar nicht zu erachten.

Wenn in einem grossen Hospitale mehrere Aerzte ordiniren, können diese in Verwaltungssachen dem Dirigenten ganz gut untergeordnet werden: sie müssen und werden sich überall ohne Weiteres fügen, auch wenn der Dirigent selbst unter der Zahl der therapeutisch beschäftigten Aerzte ist.

Der Umstand, dass in einem Hospitale vom Dirigenten oder von Anderen klinischer Unterricht ertheilt wird, ändert, so weit ich zu schauen vermag, nichts Wesentliches hinsichtlich der Direktion. Wohl aber kann es für die Administration der Anstalt sehr bedeutsam werden, wenn der Dirigent neben dieser wichtigen Stellung noch viel Zeit und Arbeit beanspruchende andere Geschäfte hat. In diesem Falle gehört derselbe aber überhaupt nicht in die Stelle des Dirigenten; in diesem Falle vermag ein ganzes Heer von Unterbeamten die Lücken, die er lässt, nicht auszufüllen. Die Direktion eines grossen Krankenhauses kann niemals ein Nebenamt, sie muss mit oder ohne therapeutische Stellung immer das Hauptgeschäft bilden, und zum einzigen werden, wenn das Krankenhaus gewisse Dimensionen überschreitet.

Ad 4. Wenn die Einsassen eines administrativen Bezirks, d. i. eines von der Verwaltung nach nichtmedicinischen Gesichtspunkten abgegrenzten Landstrichs, sich zur Errichtung und Erhaltung eines Krankenhauses vereinigen, dann tritt vielfach der Fall ein, dass die Kranken des Distrikts einen weiteren Transport zum Hospitale durchmachen müssen, als dies nöthig und sachgemäss ist. Es ist ersichtlich, dass ich hierbei hauptsächlich das platte Land und nicht die Städte im Sinne habe. Dicht an der Grenze des Kreises liegt vielleicht eine Stadt mit einem Hospitale, und dennoch muss der Kranke das ferne *Krankenhaus aufsuchen, zu dem er gehört.* Dieser Gesichtspunkt

scheint wichtig genug zu sein, um bei der Einrichtung von Hospitalbezirken Beachtung finden zu müssen: man wird die Dörfer immer an den nächsten Hospitalmittelpunkt sich anschliessen lassen; ihre Geldbeiträge können durch ihre Kreisbehörde an die dem Hospitale entsprechende Stelle gehen, oder direkt an diese.

Ad 7. Die Antwort auf die Frage, welche aus diesem Punkte resultirt, hängt ersichtlich zuvörderst davon ab, ob die Direktion des Krankenhauses das alleinige Geschäft, oder mit derselben auch therapeutische Beschäftigung in dem Hospitale oder ausserhalb desselben, klinischer Unterricht, irgend eine andere Thätigkeit verbunden ist. Sieht man, wie man muss, von allen Nebenbeschäftigungen ab, und lässt man aus ökonomischen Rücksichten einzig das Princip vorwalten, dass, je grösser das Krankenhaus bis zu der Grenze der Ueberschaubarkeit durch Einen wird, desto billiger die Hospitalpflege, welche für eine gegebene Krankenzahl zu leisten ist, werde; nimmt man den Fall, der wohl die Regel bilden wird, als solche an, dass der ärztliche Dirigent auch Arzt mindestens eines Theils des Hospitals (resp. dies und Lehrer) wird sein wollen: so dürfte die von Jacobi für Irrenanstalten fixirte Zahl von 200 kaum um Vieles überschritten werden können. Die Zahl kann sich mehr als verdoppeln, wenn der Dirigent eben nur dies und nicht Arzt (oder Lehrer) sein will. Sie muss kleiner werden, wenn das Hospital viele Operationen nöthig macht und diese vom Dirigenten vorgenommen werden. —

Der Punkt *ad* 8 ist Aufgabe des Architekten.

Ich füge den eben aufgeführten allgemeinen Punkten noch einen hinzu, der nicht gleichwerthig oder gleichartig mit denselben ist und deshalb besser hier seine besondere Stelle findet. Auf der unteren Themse bei London schwimmt ein Hospitalschiff, der „Dreadnought", das durch freiwillige Beiträge unterhalten, Matrosen aller Nationen aufnimmt. Es ist auf diesem Schiffe alles Mögliche für reine Luft, genügenden Raum, Comfort gethan, und doch konnte ich (vor mehreren Jahren) den Aufenthalt auf demselben auch für Seeleute weder comfortable, noch auch gerade hygienisch empfehlenswerth finden. Die Krankensäle sind niedrig, die Luft in denselben hat immer etwas Drückendes, die Temperatur ist hoch, das Licht beschränkt, die Ventilation schwierig. Ich halte den Dreadnought für besser als gar Nichts, möchte aber meinen, dass man ohne die äusserste Noth, wie dieselbe im Seekriege gegeben ist, nicht ein Schiff zum dauernden Hospitale machen und, wenn dies eben in der Noth geschehen, sich bestreben müsse, es sobald als möglich loszuwerden, und in Besitz eines Hauses zu kommen. —

Bei der Aufreihung der weiter in Betracht kommenden, speciellen Requisite eines Krankenhauses ist es gut, von dem Speciellsten, über das wenig Zweifel existirt, zu dem Allgemeinen, das noch vielfach wirr und dunkel ist, vorzuschreiten.

Vor der Aufnahme in das Hospital macht der Kranke das *Stadium der Annahme* durch. Wo sein Zustand es erlaubt oder er-

fordert, muss er in diesem Stadium von Schmutz und Ungeziefer gereinigt werden. Es geschieht dies am besten in der Badeanstalt. In die höheren Räume des Hauses wird der Kranke in dem Korbe getragen, der ihn hergebracht. Es ist niemals nöthig, dies Tragen durch eine mechanische Hebevorrichtung zu ersetzen, wie solche z. B. in St. Mary's (Paddington, London) existirt.

Man bedarf nach der Annahme des Kranken im Hospitale häufig der Leibwäsche für denselben, durchweg aber ist es zweckmässig, dem Kranken seine Wäsche und seine Kleidung abzunehmen und ihm Hospitaleffekten zu geben. Man sichert sich so am besten vor Unordnungen und Diebstählen, ev. vor Ungeziefer; immer bedarf man eines Lagers. So viele Betten das Krankenhaus hat, so viele Ausstattungen an Leibwäsche muss es auch haben; auf die, welche der Kranke mitbringt, kann nicht gerechnet werden. Es sind mindestens für jedes Bett erforderlich 4—6 Hemden, die aus Leinwand und nicht aus Baumwollenzeug, weiss, niemals bunt angefertigt werden müssen, weil nicht Jeder an Baumwollenzeug gewöhnt, dies auch nicht ökonomisch, und ein buntes Hemde ein Deckmantel für den Schmutz ist. Jedes Bett muss eben so viele Halstücher, welche bunt sein können, haben, 2—3 Paar baumwollene Strümpfe und ein Paar Lederschuhe. Frauenbetten müssen noch mit Hauben (3—4) ausgestattet werden. Die Kleider, event. die Wäsche, welche der Kranke mitbringt, werden, wenn es nöthig erscheint, gereinigt, in ein Bündel gebunden und, mit des Kranken Namen signirt, in einem zur Asservation dieser Effekten eventuell allein bestimmten Raume bewahrt. Zu der Reinigung der Krankeneffekten vom Ungeziefer, so wie zur Zerstörung von Krätzmilben, Syphiliscontagium und ähnlicher Dinge bedarf jedes Krankenhaus eines Ofens, der zu dem genannten Zwecke in die Temperatur von 100—120° C. gebracht wird. — Wenn die Krankheit nicht hindert oder häufigeres Wechseln verlangt, wird die Wäsche nach 3—4 Tagen gewechselt. Es versteht sich, dass Waschtermine und Wäschevorrath sich im Einklange befinden müssen.

Da die Kranken entweder von vornherein nicht bettlägerig sind, oder bei der Reconvalescenz das Bett verlassen, da ihre eigenen Kleider häufig nicht tauglich, oder aus anderen Gründen für den Aufenthalt im Krankenhause nicht passend sind, so muss auch jedes Bett mit einer Kleiderausstattung versorgt werden. Jedes Männerbett erhält zwei Winter- und zwei Sommerjacken oder Sommerröcke, zwei Winter- und zwei Sommerhosen; jedes Frauenbett zwei bis drei Unterröcke, zwei Oberkleider und zwei Jacken. Jedes Bett erhält 3—4 leinene Taschentücher.

Das Lager erfordert eine Bettstelle, am besten von Eisen, mit eisernen Querstäben oder Schnüren, nicht mit Bretterunterlagen, welche eher Wanzen hegen. Die Bettstellen haben Stützflächen für die Füsse und das Kopfpolster, sind für Erwachsene 6 Fuss 6 Zoll lang und nicht unter 30 Zoll breit, Esse verlangt 33 Zoll, Michel Lévy 1 Mètre äusseren Breitedurchmesser. Auf 20 im Gebrauch befindliche

Bettstellen kann man eine zur Reserve halten. Zu Matratzen dürften die Springfedermatratzen mit 1½—2 Zoll dicker Rosshaarlage vor allen anderen den Vorzug haben. Sie können sehr dauerhaft angefertigt werden, und sind das angenehmste Lager, ihre Reinigung macht nicht viel Mühe; die Herstellungskosten sind im Verhältnisse zu guten Rosshaarmatratzen nicht zu gross. Des Rostens der Springfedern wegen könnten dieselben vielleicht gefirniest werden, oder sie werden unreinlichen Kranken nicht gegeben; ihre Stelle müssen dann Rosshaarmatratzen vertreten, die am besten aus mehreren Stücken bestehen. Strohsäcke und Seegras sind nicht geeignet, und machen viel Unrath und Staub. Die Rosshaarmatratzen der Charité in Berlin führen 22 Pfund Haare. Bettlaken sind für jedes Bett mindestens 4 vorhanden, Unterlagen von grober Leinwand eine, da nur einzelne Kranke derselben bedürfen, somit immer nur wenige in Gebrauch sind. Wollene Decken sind für jedes Bett 2—3, Ueberzüge (weisse) zu denselben 4—6 vorhanden. Die Wolldecken messen resp. 7 und 5 Fuss und wiegen 5—6 Pfund. Die Kopfpolster sind mit Rosshaaren gestopft, nicht zu flach; zu ihrer eventuellen Erhöhung dienen Strohkissen, von welchen für jedes Lager zwei zur Disposition stehen.

Jeder neue Kranke erhält das ganze Lager in völlig gereinigtem Zustande. Die Matratzen werden beim Wechseln des Kranken geklopft und gelüftet, das Stroh durch neues ersetzt, die Decken durch besondere Vorkehrungen gewaschen: Handarbeit genügt hier nicht. Contagiöse Uebel erheischen besondere Sorgfalt, lange Ventilation und Siedhitze bei der Reinigung.

Die Wäsche betreffend wird hier noch bemerkt, dass in keinem Krankenhause, auch im allerkleinsten nicht, ein Depôt für schmutzige Wäsche existiren darf. Alle von den Kranken oder deren Betten oder von den Leichen genommene Wäsche ist sofort zu waschen, in der Nacht sofort in Wasser zu legen, um am nächsten Morgen gewaschen zu werden. Die Waschküche gut einzurichten, ist für gebildete Architekten der neueren Zeit nicht schwer. Die schmutzigen Wässer müssen unter allen Umständen sofort aus dem Bereiche des Krankenhauses kommen.

Neben dem Bette des Kranken befindet sich sein Stuhl und sein Tischchen mit zwei Etagen. Dies ist mit dunkler Oelfarbe gestrichen und beweglich. Für jedes Tischchen sind an Inventar vorhanden: ein kleiner weisser Wasserkrug, ein Trinkgefäss, zwei Uringläser, zwei Spuckgläser.

An Essgeschirr ist für jedes Bett vorhanden: ein Paar Messer und Gabel, ein Löffel von verzinntem Eisenblech, Porzellan, Neusilber, Zinn oder dergleichen, drei tiefe kleine Porzellanschüsseln, einige Porzellanteller. Für drei Betten ein Porzellan-Kaffeetöpfchen. Zinnerne Teller u. dgl. sind vielen Kranken sehr zuwider.

Handtücher besitzt jedes Bett mindestens 4. Für 3—4 Betten ist ein Steckbecken vorhanden. Jedes Krankenzimmer hat einen *Waschtisch.* Das Wasser läuft aus einem Reservoir durch einen

Hahn in die feststehende Waschschüssel, und kann aus dieser ohne Entfernung derselben abfliessen. Der Waschtisch ist mit Seife u. s. w. versehen.

Jedes Krankenzimmer hat einen auf irgend eine Weise (durch Schirm u. dgl.) gegen das Zimmer abgeschlossenen Abtritt. Geruchlos muss dieser unter allen Umständen sein. Vermag man nicht durch Spülung die Exkremente aus dem Bereiche des Zimmers zu entfernen, so muss Gelegenheit gegeben und dafür gesorgt werden, dieselben noch innerhalb des Abtritts selbst mit Eisenvitriollösung, welche sich in einem besonderen Reservoir daselbst befindet, zu begiessen; der Wärter hat die Exkremente sofort zu entfernen. Auch in die gebrauchten Steckbecken wird sofort Eisenlösung geschüttet und das Ganze sofort entfernt. Das Gefäss mit Eisenlösung darf in keinem Krankenzimmer ohne Spülabtritt fehlen. Schwerkranke, schwache und empfindliche Reconvalescenten und solche Kranke, die das Zimmer wohl ohne Gefahr für sie selbst verlassen könnten, aber aus anderen Rücksichten nicht sollen, benutzen den Abtritt im Zimmer; wer unter diese Kategorien nicht gehört, begiebt sich auf den Abtritt im Hofe (s. später). —

Jedes Krankenzimmer, das mehr als einen Kranken enthält, braucht einen, resp. mehrere Bettschirme, die nur eventuell zur Absonderung eines Bettes in Gebrauch kommen. In diesen Schirmen nisten die Wanzen gar zu gern, von welchen dieselben schwer zu reinigen sind.

Der (nur hölzerne) Fussboden jedes Zimmers ist mit dunkler Oelfarbe gestrichen, nicht lackirt, und so oft zu reinigen, als er staubig oder schmutzig wird. Nie kann anders als mit feuchten Lappen gereinigt werden. Geleimte Dielen (Patentfussboden) sind allen anderen vorzuziehen. Decken sind für den Fussboden nicht erforderlich und auch nicht rathsam.

Die Thüren sind mit heller, aber nicht weisser Oelfarbe gestrichen, mit Messinggriffen versehen; ihre lichte Breite beträgt mindestens 45—48 Zoll rh., ihre Höhe macht bei dieser Breite einen genügend guten Eindruck, wenn sie ungefähr 7 Fuss rh. beträgt. Esse empfiehlt Flügelthüren von 5 Fuss Breite und 9 Fuss Höhe, was die Kosten vielleicht ohne Noth erhöht, da man durch eine 45—48 Zoll weite Thür jeden Transport leicht besorgen kann, und auch Flügel von 22—24 Zoll Breite bei pp. 84 Zoll Höhe keinen unangenehmen Eindruck machen. Die Thürangeln sind immer geölt.

Die Fenster sollen keinen Kranken durch Licht oder beim Oeffnen durch Zugluft incommodiren, im Winter nicht gefrieren, um nicht Thauwasser und weniger Licht zu geben, ihr Flächeninhalt soll zum kubischen des Raumes und zu der Form des letztern in solchem Verhältnisse stehen, wie dies die Architekten für die elegantesten Wohnhäuser einhalten. Diese allgemeine Angabe genügt den Architekten. Den eben gestellten Forderungen entsprechen Doppelfenster und eine solche Lagerung der Kranken, dass das Licht von hinten oder der Seite einfällt. Werden nur die *oberen Flügel* der Fenster geöffnet, und befin-

den sich die Köpfe der Kranken in einiger Entfernung (5—6 Fuss), so dürfte der Zug kaum zu fürchten sein, wenn auch den Fenstern entsprechend Betten stehen. — Esse hat auf die für Krankenzimmer bedeutsame Schwierigkeit aufmerksam gemacht, welche gewöhnliche Rouleaux dem Oeffnen der oberen Fensterflügel entgegensetzen, und Vorhänge empfohlen, welche sich vor den Fensternischen befinden. Das ist gewiss die beste Form. Ob dieselben in Rouleaux- oder in der ansprechenderen Gardinen-Art angebracht sind, ist unerheblich. Die beste Art des Fensterverschlusses zu wählen, kann man dem Architekten überlassen. Das Fensterglas darf nirgends grün genommen, und blinde Scheiben müssen durch klare ersetzt werden. Das Putzen der Fenster ist nicht zu vernächlässigen. — Die künstliche Beleuchtung betreffend, ist das Leuchtgas das billigste und reinlichste Material. Bei der Benutzung desselben denke man an die Undichten der Röhren, an die Nothwendigkeit guter Ventilation, an Reinheit des Gases von Schwefelwasserstoff und Schwefelkohlenstoff[1]) und, wenn das Gas im Hospitale selbst bereitet wird, an den Gaskalk (s. „Gasbeleuchtung"). Wo eine Leuchtgasfabrik nicht existirt und die Grösse des Krankenhauses die Anlegung einer eigenen nicht ökonomisch erscheinen lässt, wähle man keinen der neueren stark-riechenden Leuchtstoffe (Photogène, Camphine u. dgl.), sondern Oel. Für gewöhnlich genügt eine schwache Beleuchtung; für die ärztliche Abendvisite kann eine Kerze dem Arzte an jedes Bett folgen. Eine Nachtlampe kann nirgends fehlen.

Wände und Decke des Krankenzimmers sind farbig; den unteren Saum von 6—10 Zoll (Esse empfiehlt 4—6 Fuss) bildet ein Oelfarbenstrich von dunkelbrauner Farbe, sonst ist die Wand hellgrün mit unschädlicher Farbe gestrichen, die Decke etwas heller als die Wand, jene mit einigen einfachen Verzierungen. Holzbekleidung der Wände ist unpassend, der Holzverderbniss und deren Produkte und des Ungeziefers wegen.

Die Temperatur in einem Krankenzimmer soll im Winter Tag und Nacht gleich, und nicht unter oder erheblich über 15° R. sein. In sehr heissen trocknen Sommertagen wird man durchweg durch Besprengen des Fussbodens mit Wasser die Luft kühler (und feuchter) machen. Wenn die Luftheizung tadelfrei hergestellt wird (s. „Heizung"), kann dieselbe auch für Krankenzimmer Verwendung finden; hierzu ist aber eine innere Veranlassung nicht vorhanden, da diese Methode zweifelhaft in ökonomischer Beziehung und von dem Uebelstande der Schwierigkeit horizontaler Leitung nicht zu befreien ist. In Betracht der Uebelstände auch der Wasser- oder Dampfheizung und des kostspieligen und ungleichmässigen Effekts der Kaminheizung (s. auch über diese Methoden den Artikel „Heizung"), kann für jetzt bei Krankenhäusern kaum von einer anderen als der

---

[1]) Ueber die Feststellung der Reinheit s. „Gasbeleuchtung" und „Luft" (Schluss des letzteren Artikels).

gewöhnlichen Ofenheizung die Rede sein, deren Feuerung sich zweckmässig in dem Krankenzimmer befindet. Als Brennmaterial empfiehlt sich nur Holz. Wo der Oekonomie wegen Torf oder Kohlen gebrannt werden, geschieht dies am besten von Aussen, oder es wird bei Heizen von Innen das Stauben und Verriechen des Brennmaterials sorgfältig verhindert. Die Oefen haben keine Rauchklappe, aber luftdicht schliessende Thüren. Das Thermometer (das der Wärter versteht und einige Male im Tage nachsieht,) hängt in der Kopfhöhe der Betten an der vom Ofen am weitesten entfernten Wand. Die Betten halten 3—4 Fuss Entfernung vom Ofen, und niemals ist demselben der Kopf des Kranken zugewendet. Ein Ofenschirm dürfte kaum fehlen können. Der, resp. die Oefen des Krankenraumes können immer nur in den Ecken stehen. Eiserne Oefen sind unzulässig. Auch die Corridors müssen erwärmt werden. Es kann dies bei dünnen Wänden durch Ausrücken eines Theils des Zimmerofens in den Corridor geschehen (Esse), bei dicken Mauern muss der Corridor selbständig geheizt werden; die Rücksicht hinsichtlich des Heizmaterials und der Klappe fällt hier weg, die auf das Ofenmaterial bleibt jedoch unverändert. Die Grösse, resp. die Zahl der nöthigen Corridoröfen hängt von dem Flächengehalte der Mauer-, Fussboden-, Decken- und Fensterextension ab. (Vgl. „Heizung".)

Kein Krankenzimmer kann ohne Ventilation sein; über die Grundsätze und Einrichtung derselben s. „Luft".

Hin und wieder soll ein Kranker gebadet werden, ohne dass es rathsam erscheint, ihn dazu in das Badezimmer zu bringen. Man bedarf aber deshalb einer besondern Badevorrichtung im Krankenzimmer nicht. Die auf Rollen befindliche Zink- oder, wie Esse will, (sehr theure) Kupferwanne, wird auf dem Flure gefüllt und wieder entleert. Ein Stück Wachstuch, das unter und um dieselbe gelegt wird, verhindert die Nässung der Dielen. Die Wanne hat zweckmässiger ihren Platz nicht im Krankenzimmer, wo sie immer im Wege ist und leicht zur Ursache von Feuchtigkeit wird, sondern auf dem Flure in einer Fensternische. Das Entleeren geschieht durch einen Hahn und nicht durch Ausschöpfen, das Füllen durch Pumpenkraft oder, wo dies nicht angeht, durch (freilich kostspieliges) Zutragen. Es ist immer darauf zu sehen, dass die Wanne nach dem Gebrauche gründlich ausgespült und ausgewischt werde. — In dem oder den zu jedem Krankenhause gehörigen Badezimmern sind die Wannen aus Steingut, das Holz überhaupt möglichst durch Stein ersetzt (s. „Armuth", S. 181 Bd. I.), die Ventilation untadelhaft; im Parterre gelegen, können diese Bäder ihr Wasser immer durch Pumpen, event. durch Leitungsröhren aus einem benachbarten Kessel erhalten, ohne dass Zutragen nöthig ist, und eben so durch Röhren entleert werden. Will man eine Douche, ein russisches Dampfbad u. dgl. einrichten, so nehme man das Geld für dieselben wie für andere solche, meines bescheidenen Erachtens, überflüssige Dinge nicht von wirklich nöthigen Einrichtungen. Immer müssen Leintücher von 30—36 Quadratfuss zum Abtrocknen, resp. Ab-

reiben und Einpacken der Kranken in genügender Menge, event. auch eben so grosse dicke Wolldecken (Kotzen) vorhanden sein.

An das Krankenzimmer stösst die Wärterwohnung. In derselben können keine Kinder sein, und kann nicht gekocht oder gewaschen werden. Ich möchte in das Wärterzimmer keinen Heizofen, aber eine Vorrichtung, kleine Quantitäten Wasser mit einem Weingeistfeuer zu erwärmen, placiren. Geheizt kann das Wärterzimmer vom Krankenzimmer aus werden, und ist darin einige Garantie gegeben, dass weder überheizt, noch das Heizen verschoben wird. Wo chirurgische Kranke in Frage stehen, und der Arzt sich der überflüssigen Kataplasmen und warmnassen Fomente nicht entschlagen, und die einen durch geölte Baumwolle, die andern oder besser beide durch die wärmenden Umschläge der Hydrotherapie ersetzen will: da kann ein verschliessbarer einfacher Heerd[1]) im Wärterzimmer die Thee- oder Verbandküche ersetzen. Derselbe wird als Ventilationsweg immer seine guten Dienste thun, niemals üblen Geruch verbreiten können und seiner Bestimmung vollkommen genügen. Ueber die Ausstattung des Heerdes brauche ich Nichts hinzuzufügen.

Es ist ganz gleich, welchem Bildungsstandpunkte die Wärterkraft angehört, ob sie religiöses oder weltliches Gewand trägt: die Wartung gehört für alle Zeit in die unmittelbare Nähe des Kranken. Religiöse Wärterkraft wird man immer darin hindern wollen, mehr als eben Wärterkraft zu werden.

Hinsichtlich des quantitativen Verhältnisses der Wärter zu der Zahl der Kranken wird später das Nöthige angeführt werden.

Ein Krankenhaus bedarf vielen guten und event. verschiedenen Wassers. Der zum Kochen bestimmte Theil desselben muss von den gröbsten Fehlern frei, das Trinkwasser gut, das Bade-, Wasch- (Scheuer-, Spül- und Spreng-) Wasser muss nicht farbig, nicht riechend und wo möglich nicht hart sein, da diese Eigenschaft viel Seife kostet. Die verschiedenen Landschaften haben Betreffs des Trinkwassers eine entschieden scharf ausgesprochne Vorliebe für hartes oder weiches: die Krankenhäuser haben sich hierin möglichst nach der Landschaft zu richten, in welcher sie etablirt sind. Wo dem Wasserbedürfnisse nicht nach allen Seiten hin genügt werden kann, da gehört ein Krankenhaus nicht hin. Selten, wie sich diese Bedingung mit allen anderen vereinigt findet, und souverän, wie sie ist, wird man hin und wieder um des Wassers willen von anderen untergeordneteren Bedingungen bei der Anlegung des Hospitals absehen müssen. — Die Kranken können nicht häufig genug mit frischem Wasser versehen werden, besonders da, wo weiche, kohlensäurearme Wässer getrunken werden. Es wird auf diesen Punkt nur in wenigen Krankenhäusern angemessen geachtet. Ueber die Qualität des Trinkwassers im Speciellen, Brunnen, Pumpen u. dgl. s. den Artikel „Trinkwasser“.

---

[1]) Ich meine einen solchen, wie man ihn noch in alten Häusern am Zimmerende des Schornsteins sieht. Die Heerdfläche ist dann gewissermaassen *nur die Sohle des Schornsteins.*

Die Speiseküche der Krankenhäuser ist eine in jeder Beziehung bedeutsame Lokalität. Man wird da auf die Qualität der Gefässe und Wagschaalen, die Reinlichkeit, die Reinheit der Luft, die Qualität und Quantität der Speisen achten. Wo immer die Küche liegt, wird man sie so gestalten, dass weder sie selbst, noch irgend ein Lokal im Hause Rauch, Wasserdampf, Speisegeruch, Nässe oder übermässige Hitze empfangen. Die neueren Einrichtungen genügen vollkommen. Die Architekten bedürfen hinsichtlich derselben unseres Rathes nicht. Die der Küche unterthänigen Lokalitäten: Vorrathsräume, Gemüseputzraum, Scheuerraum, bedürfen einer besonderen Betrachtung nicht. In grossen Krankenhäusern sind dies Alles getrennte Räume in der Nähe der Küche, in kleinen kann in der letztern das Meiste an Nahrungsmitteln und Geschirre auch verwahrt, das Gemüse gereinigt, die Gefässe gescheuert werden. Wo die Küche so weit von den Kranken entfernt liegt, dass die Speisen diesen erkaltet zukommen, muss für Warmhaltung derselben während des Transports gesorgt sein: eine Warmwasservorrichtung entspricht hier ganz ihrem Zwecke; mindestens aber verdecke man die Speisen auch des Staubes wegen.

Nur die kleinsten chirurgischen Operationen können auf dem Krankenzimmer gemacht werden, wenn dies neben den zu operirenden Kranken noch andere enthält. Es folgt hieraus das Bedürfniss eines besonderen Operationszimmers. In sehr kleinen Anstalten wird man sich manchmal durch temporäres Entfernen der hindernden Kranken, Benutzen eines zur Zeit nicht belegten Raumes oder auf ähnliche andere Weise helfen können. Grössere Anstalten bedürfen eines besondern Zimmers mit Operationstisch, Instrumenten und kleinem Arzneivorrath. Es versteht sich von selbst, dass dies Zimmer geräumig, hell und heizbar sei.

Ein Eisvorrath, weniger zu den banalen Eisumschlägen, als zum inneren Gebrauche für die Kranken, darf dem kleinsten Krankenhause nicht fehlen. Wie gross derselbe sein müsse, ist nicht zu sagen. Wie der Eiskeller am zweckmässigsten construirt werde, wissen die Architekten am besten zu sagen. Dass der Eisvorrath den Kranken auch als Labung zu Theil werde, hat der Arzt zu sorgen.

Das ganze Leichenwesen des Hospitals sei den Kranken wie dem Publikum gleichmässig entrückt. Dies ist eine Forderung, die schwer zu realisiren ist, die man aber gleichwohl so streng als möglich aufrecht erhalten muss. Die Beerdigungen, welche vom Krankenhause ausgehen, den Kranken zu verdecken, leite man dieselben von einem dem Auge und Ohre der Kranken fernen Punkte, der Leichenkammer, aus über eine Linie, welche nirgends das eigentliche Hospital berührt. Denke man an diesen Punkt bei der Anlegung des Hospitals. Die Leichen bleiben eine kurze Zeit noch auf dem Lager und kommen von da in ein besonderes Zimmer, das im Winter geheizt, hell und von gesunder Luft ist. Hier bleiben dieselben bis zur unzweifelhaften Manifestation der Fäulniss, um dann entweder so-

fort begraben oder für weiteren Aufenthalt in den eigentlichen Todtenraum im Souterrain oder in's Leichenhaus zu kommen. Wo auf dem Areale des Hospitals anatomirt wird, kann dies selbstredend nur in völlig genügender Entfernung vom Hospitale selbst geschehen.

Kein Krankenhaus kann ohne Garten sein, und trage man Sorge, dass derselbe nicht aus Mangel an Arbeitskraft verwildere. Die Bestellung desselben als Nebendienst den Wärtern aufzulegen, wird niemals angehen und niemals nöthig sein. An Düngkraft kann es einem Hospitalgarten niemals fehlen.

Jedes Krankenhaus ist überreich an organischen Abfallen der verschiedensten Art: Knochen, Exkremente, Bade-, Wasch-, Spülwasser, Asche und Anderes. Die möglich schnellste Entfernung aller dieser Dinge aus dem Bereiche des Hospitals ist selbstredend eine Lebensfrage desselben. Das System der unterirdischen Ableitung der flüssigen oder halbflüssigen Abfälle mit Spülung hat seine Vortheile, aber auch Uebelstände (s. die Artikel „Abfälle" und „Abtritt"); auch ist dasselbe in seinem ganzen Umfange nur da anwendbar, wo Wasserleitungen zu Gebote stehen. Wo dies der Fall und wo man die Stauungen und Emanationen der unterirdischen Leitung durch kräftige Spülung zu verhüten vermag, da ist das qu. System für unsern Fall gewiss das beste. Wo eine Wasserleitung nicht, aber hinreichende Geldmittel vorhanden, kann man daran denken, durch Einrichtung grosser Wasserreservoirs in den höheren Räumen des Hauses wenigstens die Abtritte alle zu Water-closets zu machen, die Exkremente in einer Fosse-mobile aufzufangen oder sie und die Waschwässer in ein benachbartes Wasserbecken (Meer oder Fluss) zu leiten. Ersichtlich muss dann unter allen Umständen das zur Spülung (in grosser Masse) erforderliche Wasser in die höheren Räume des Hauses geschafft und im Winter am Gefrieren gehindert werden. Die Kosten sind dabei, von der Einrichtung der Röhrenleitung ganz abgesehen, bedeutend, und Verstopfungen der Spülröhren dürften bei geringem Drucke leicht vorkommen. Wo ein Wasserbecken zur letzten Aufnahme der Abfälle nicht bereit ist, können diese unter allen Umständen nicht sofort aus dem Hospitale geschafft werden: sie müssen ihr Unterkommen zuvörderst in einem Reservoir finden. Dies darf unter keinen Umständen eine Grube, es muss immer eine Fosse-mobile sein (s. den Artikel „Abfälle"). Wo man zur Aufstellung eines oder mehrerer solcher Behälter gezwungen ist, und dabei doch die Mittel zur Einrichtung eines eigenen Spülsystems nicht hat, ist man in dem Falle, die Exkremente aus den Krankenstuben sofort nach ihrer Deposition heraustragen zu lassen. Es würde störend sein, dieselben aus den verschiedenen Stockwerken bis zu dem Stande des mobilen Behälters zu schaffen, und muss deshald jedes Stockwerk eine, resp. mehrere Communicationen mit dem letztern haben. Die Röhren, welche diese Beziehung herstellen, sind niemals von Holz zu fertigen, wie dies in Wohnhäusern so vielfach geschieht, da dergleichen

Röhren eintrocknen und Risse bekommen. Zink, bestverzinntes[1]) oder emaillirtes Eisenblech, Blei, Gusseisen mit und ohne Email dürften sich allein zu diesen Leitungen eignen. Die trichterförmige, weitere obere Oeffnung derselben kann sich nur ausserhalb, unter einem Corridorfenster befinden, das geöffnet werden muss, um zu jener zu gelangen. Da in solchen Röhren trotz aller Glätte ihrer Innenfläche und trotz des sorgfältigsten Vermeidens aller Winkelbildung dennoch Exkremente an den Wänden hangen bleiben, so kann auch dies einfache Leitungssystem nicht ohne Spülung sein. Da die Badewässer, welche auf den Corridors zu entleeren sind, durch ein mit einer Klappe zu verschliessendes, die Corridormauer durchsetzendes, innen auf dem Corridor beginnendes und in das grössere Leitungsrohr einmündendes Rohr ausfliessen können, ist wohl eine Spülung des Exkrementenrohrs hergestellt, aber diese ist zu ungewiss, und ist daher die Einrichtung eines besonderen Wasserkastens, welcher das Spülen des Exkrementenrohrs durch ein die Mauer durchsetzendes Rohr übernimmt, nicht zu umgehen. Ein solcher kann sich innen in der Nische des Fensters befinden, vor dem aussen der Mund des Exkrementenrohrs steht, oder in einer benachbarten Fenster- oder anderen Nische. Das Wasser des Kastens kann eventuell auch zu Bädern benutzt werden; auf dem geheizten Corridor befindlich, wird dasselbe niemals gefrieren. — Die bewegliche Tonne hat an ihrer Spundöffnung innen eine leicht niederzudrückende Kautschuckklappe, welche den Einfluss der Exkremente, aber nicht die Emanation von Gasen gestattet, welche ohnehin nur wenig zum Vorschein kommen, wenn in den Krankenzimmern selbst das Eisenvitriol zur Verwendung kommt. In diese Tonne fallen auch die Exkremente aus den Abtritten, welche sich im Falle der Nothwendigkeit ihrer Anlegung über derselben auf dem Hofe befinden; auch hier ist die Spülung gar nicht zu umgehen, und will man diese nicht geradezu durch Eisenvitriollösung herstellen, so muss dies durch Wasser geschehen. Das Reservoir für dies kann sich des Winters wegen nicht auf dem Hofe befinden, kann aber im Parterrecorridor stehen, und das Rohr, welches von da in den Abtritt führt, ist leicht auf solche Weise einzurichten, dass beim Oeffnen der Abtrittsthür Spülwasser in den Abtritt fliesst. Als solches Spülwasser können auch die Wäsche- und Geschirrwaschwässer benutzt werden, welche event. durch eine Pumpe in die nöthige geringe Höhe gehoben werden können. Die Exkremententonnen sind so oft, als dies die örtlichen Verhältnisse gestatten, wenn möglich alle Abend, zu entfernen und durch leere, gespülte zu ersetzen (s. „Abfälle“, S. 49 Bd. I.). Alle festen Abfälle kommen gemeinschaftlich in einen besondern, auf dem Hofe befindlichen, bedeckten Kasten.

Die Verdünnung, welche die Exkremente durch die Spülung erfahren, setzt den Werth des Tonneninhalts sehr erheblich herab und

---

[1]) Schlechte Verzinnung giebt zur Oxydation des Eisens Anlass, welche schnell zu Undichten führt.

macht die Wegschaffungskosten grösser. Es kann so sehr gut kommen, dass aus der Entfernung und Reinigung der Tonnen dem Krankenhause noch Kosten entstehen. Es kann sogar bei erheblicher Menge der Abfälle dem Hospitale geradezu Sorge um einen Platz entstehen, wo dieselben abzuladen sind. In solchen Fällen bliebe Nichts übrig, als in hygienisch zulässiger Entfernung von bewohnten Plätzen ein grosses Reservoir in sachgemässer Form in die Erde einzumauern, die Massen durch Verdunstung sich eindicken zu lassen und von da aus zu verkaufen, oder event. den Ackerbesitzern u. s. w. gratis zur Disposition zu stellen.

Die Wäschewaschwässer können unter Umständen auch in die Rinnsteine, und von da in natürliche Wasserbecken oder Feldgräben kommen; schliesst die Qualität derselben dies aus, so wird für sie, wenigstens vielfach, eine unterirdische Ableitung hergestellt werden können.

Der Raum auf dem Hofe, wo die Tonnen stehen, kann durch ein farbiges Holzgehäuse verdeckt werden. —

Für grosse Hospitäler wird es immer ökonomisch sein, eine eigene Apotheke zu besitzen, wo Privilegien derselben nicht widersprechen. Kleine Krankenhäuser mögen denjenigen Vorrath einer Hausapotheke besitzen, welchen der Arzt für nöthig erachtet.

Unter allen Umständen ist in Hospitälern eine Bibliothek von nur unterhaltenden Schriften nöthig.

Zum event. Transporte von Kranken aus einem Raume in den andern müssen Tragen vorhanden sein, die leicht zweckmässig herzustellen sind. —

Unter manchen Umständen kann es für ein Krankenhaus zweckmässig sein, sich durch Halten von Kühen die Vortheile einer eigenen Milchwirthschaft, so wie durch Pferde die einer stets bereiten Zugkraft zu garantiren. Es liegt auf der Hand, dass in diesem Falle die Anlegung einer ordentlichen Farm auch durch die Massen der Abfälle unterstützt wird, und es ist fraglich, ob es nicht ganz allgemein ein gutes Geschäft für die grösseren Hospitäler wäre, sich eine Ackerwirthschaft von einigen hundert Morgen zuzugesellen, und von dem Stoffe ihrer Abfälle sich selbst wieder die Nahrungsmittel für die Kranken zu erbauen.

Es ist unschwer einzusehen, ein wie verschiedenartiges und event. grosses Arbeitspensum ein Krankenhaus liefere. Nur bei mässigen Ansprüchen an die Einzelnen des Personals und bei natürlicher Theilung der Arbeit wird der Gang der complicirten Maschine in Ordnung bleiben. Man bedarf des Dirigenten, des administrativen Gehülfen (Inspektors), event. nebst Secretär, Kassenverwalter u. s. w. zu Correspondenzen, Buchführungen, Dienstengagements, Inventarisationen und anderen Controllen der einzelnen Departements der Hausverwaltung, man bedarf der Aerzte, der Wärter, Köche, der Arbeiterinnen und Arbeiter des Waschdepartements, des Leichenwärters, Portiers, Boten. Je kleiner das Haus ist, desto mehr verschiedene Arbeiten

können und müssen in derselben Person zusammenfallen; in sehr grossen Hospitälern wird die Theilung Jedem nur ein sehr beschränktes Feld der Thätigkeit zuweisen. — Hausordnung und Instruktionen werden die Grenzen der einzelnen Thätigkeitskreise, so weit dies thunlich, von vornherein feststellen, um allen Dienststörungen möglichst vorzubeugen.

Die meisten, event. alle im Hospital Beschäftigten, mit Ausnahme der Arbeiter des Waschdepartements, werden im Hospitale wohnen müssen. Es sind deshalb, abgesehen von den Büreaudienstlokalen, auch Wohnungsräume mit deren Küchen u. s. w. nöthig, welche wieder eine nicht zu übersehende hygienische Bedeutung für die Krankenräume haben.

Wie hoch soll das Krankenhaus, wie sollen die Räume für den Dienst vertheilt sein und wie sollen dieselben zur Sonne, wie soll das Ganze zu anderen Gebäuden, Anlagen u. dgl. liegen?

Kranken, deren Treppensteigen nicht behindert ist, kann man dennoch nicht zumuthen, höher zu steigen, als höchstens in das dritte Stockwerk; hierbei gilt das (hoch angelegte) Parterre als erste Etage. Die Rücksicht gilt übrigens auch dem Arbeitspersonale. Es dürften deshalb drei Stockwerke die Grenze der Höhe bilden. Die vom Krankendienste nicht beanspruchten Lokale des dritten Stockwerks können von Bureaux, Inventariumsvorrathskammern und den Wohnungen der Beamten und des Arztes eingenommen werden; Dienstleute, welche bei Tage in der Küche, beim Waschen, als Portier u. s. w. beschäftigt sind, können ihre Wohnung in Giebelstuben finden [1]). Parterre und Bel-étage gehören dem Krankendienste direkt; Küche und Speisekammern und Waschdepartement finden in einem besondern kleinen Hause auf dem Hofe, nicht im Hause selbst, die Küche nur im Nothfalle und unter besondern Cautelen hinsichtlich der Luftverderbniss im Souterrain, ihr Unterkommen.

Ein Krankenzimmer muss Sonne haben. Dies scheint mir einer Motivirung gar nicht zu bedürfen. Man wird hiernach den Bau nur so einrichten können, dass die Zimmer nur nach einer Seite liegen, und der übrig bleibende Raum von den Corridors eingenommen wird. Die Front des Gebäudes, resp. des Hauptgebäudes, wird man nach Südosten stellen, die Flügel werden ihre Façaden nach Nordosten und Südwesten kehren, die Corridorfenster liegen dann nach Nordwest, Südwest und Nordost. Der Raum hinter dem Hause, resp. innerhalb der Gebäude, ist der Hof; der (nicht von einer Mauer, sondern nur

[1]) Die Dienstleute brevi manu in die Souterrains als Wohnung zu verweisen, kommt dem Leben, aber nicht dem Staate oder der Gemeinde zu: das Kellergeschoss kann zur Bergung von Nahrungsmittelvorräthen, Inventariumsstücken, Brennmaterial, zu Raum für den oder die Brennöfen Benutzung finden, aber nur im Nothfalle zur Einquartierung von Dienstleuten, und nur wenn es trocken und hell *ist, zu der von Schwangeren.*

von einem eisernen oder hölzernen Lattenzaune eingefasste) Garten befindet sich vor dem Hause und ist durch das Hauptgebäude genügend gegen den Nordwind geschützt. Der Hof ist der besseren Ventilation wegen auch nur durch Lattenzaun nach Aussen abgeschlossen; das Ausfahren der event. Exkremententonnen u. s. w. geschieht durch ein Thor in diesem Zaune. Das Ganze bekommt bei dieser Anordnung die Gestalt eines Oblongums mit Verbindung der Längslinien durch eine Querlinie, wenn man will H-Form. Die Einrichtung der Treppen kann man der Einsicht des Architekten überlassen. Es ist so leicht, hier die Bedürfnisse zu übersehen. —

Das Krankenhaus hat die Nähe dichtbebauter Stadttheile, industrieller Anlagen, welche Luft oder Wasser verunreinigen, lärmender Gewerbe, von Sümpfen, Schutt- und Düngerabladeplätzen zu meiden. Lage auf einer Höhe begünstigt die Abfälleentfernung, erschwert aber auch die Importe in die Anstalt. Durch die Entfernung von Sümpfen, Schutt- und Düngerplätzen (und dem entsprechenden Boden) ist die Möglichkeit eines unzulässigen Bauplatzes auch hinsichtlich der zu fürchtenden Feuchtigkeit des Hauses ausgeschlossen. —

Die Trennung der Geschlechter und der einer Scheidung bedürfenden Krankenarten bedingt Trennung der Räume des Krankendienstes. Man wird bei dem Einschneiden der entsprechenden Linien immer so verfahren, dass im Nothfalle übriger Raum in der einen Abtheilung von den Kranken einer anderen benutzt werden kann, ohne dass hieraus Störungen entstehen. Man theile deshalb den Raum überhaupt nicht in zu wenige Einzelräume, lasse die Mauern mit Thüren durchbrechen, schliesse diese, so lange die Trennung bestehen, und öffne sie, wenn der Raum von der andern Seite her benutzt werden soll, um die Trennung durch Schliessen der nächsten Thür herzustellen. —

Die Oekonomie verlangt, dass in öffentlichen Krankenhäusern das System der Gemeinsamkeit die Regel, die Isolation die Ausnahme sei; die Zahl der einen Raum gemeinsam bewohnenden und der Absonderung nicht bedürfenden Kranken (contagiöse Uebel, Gestank verbreitende, lärmende, sehr verstümmelte, grosser Ruhe bedürftige Kranke) scheint von vornherein so hoch gewählt werden zu können, als ein Wärter sie zu bedienen vermag. Nach den Hauptverschiedenheiten der Kranken variirt diese Zahl natürlich; chirurgische Kranke, welche der Wärter verbinden, typhöse, welche er nach jedem Stuhlgange reinigen muss, erfordern mehr Wärterkraft als die Krätzstation. Es ist jedoch den Eventualitäten des Dienstes nicht angemessen, und führt auch zu Unruhe und bleibender Luftverderbniss im Krankenraume, denselben durchweg so gross zu machen, dass er alle einem Wärter anvertrauten Kranke fasse. Wird ein Krankenraum nicht zu klinischem Unterricht benutzt, in welchem Falle derselbe oder die Krankenzahl je nach der Zahl der Zuhörer bemessen werden muss, so ist es besser, die einem Wärter überwiesenen Kranken (durchschnittlich 16) in zusammenhängende Zimmer von 2—4—6 Betten zu

vertheilen. Diese Einrichtung vertheuert das Hospital, macht dasselbe aber dann allen Zufälligkeiten gewachsen, die innerhalb der aufnehmbaren Krankenzahl liegen; sie macht zumal sehr durchgreifende Reinigungen und Reparaturen der Krankenräume ausführbar, ohne dass die Kranken im Geringsten dadurch gestört zu werden brauchten, welcher Vortheil ersichtlich bei dem Vorherrschen grosser Säle nicht vorhanden ist. Ist der Raum des Hospitals im Verhältnisse zur wahrscheinlichen Krankenzahl nicht überhaupt zu karg bemessen, so wird es immer Zeiten geben, in welchen einzelne der Räume ganz unbelegt sind und Tage lang dem frischen Luftzuge ausgesetzt werden können. — Man kann die Räume für zwei Betten immer zwischen die grösseren einschieben, um dieselben event. leer stehen zu lassen und so die Trennungen zwischen den grösseren Räumen um so vollständiger einzuschneiden. Ich gehe hier noch tiefer herab als Trousseau, gegen dessen Zahl (12 Betten) M. Levy Einwendungen macht. Der Letztere lässt eine viel grössere Zahl (40—50) zu, die freilich in Betracht der sonst in dieser Hinsicht in Frankreich zu findenden Zahlen immer noch sehr bescheiden ist. Nur bei starker Vertheilung der Kranken kann die Hospitalluft erträglich werden; bei M. Levy's Zahl genügt meines Erachtens keinerlei Ventilation. Die Trennung in kleine Räume ist besonders für Kinderhospitäler und die chirurgischen Stationen die einzig zulässige Form.

Vermag man bei Einrichtung eines Krankenhauses die zu erwartende mittlere Krankenzahl auch nur approximativ zu bestimmen, so wird man einen überschüssigen, Reserveraum nicht vergessen. Als solcher können die Enden der Flügel oder, wo solche nicht vorhanden, das Ende einer Etage fungiren; zu einem besondern Reservegebäude dürften wohl selten die Mittel reich genug sein.

Gebärhäuser trennt man lieber ganz von Krankenhäusern.

Es wird wenigen Zweifeln unterliegen, wie viel Raum die indirekt für den Krankendienst bestimmten Lokalitäten (Wohnungen der Bediensteten, Bureaux, Vorrathsräume, Küche, Waschkammern, Leichenkammer u. s. w.) erfordern: die Grösse lässt sich hier überall bestimmen, und sie ist den Architekten von vielfachen anderen Einrichtungen her geläufig. Aber in dem Cardinalpunkte haben sie kein eignes Urtheil: in der Bestimmung des Raumes, welcher für einen Kranken nach hygienischen Criterien erforderlich ist. Diese Zahl haben wir den Architekten zu suppeditiren. Wir aber wissen dieselbe, von dem Einflusse der verschiedenen Ventilation ganz abgesehen, leider nicht zu bestimmen. Die „Erfahrung" der Hospitäler ist hier nicht maassgebend: die qu. Zahl kann nur auf rationellem Wege gefunden werden. Da dieser Gegenstand in dem Artikel „Luft" speciell behandelt ist, gehe ich hier auf denselben nicht ein. Ist man über die in Rede stehende Zahl mit sich in Frieden gekommen, dann wird es dem Architekten nicht schwer werden, das für ein projektirtes Hospital nöthige Areal zu bestimmen, in die einzelnen Funktionen zu zertheilen *und sachgemäss zu gestalten*. Bei dem Besuche

eines schon fungirenden Krankenhauses aber wird man, ohne dass hierzu eine besondere Belehrung nöthig ist, aus der Luftbeschaffenheit, wie das Geruchsorgan sie wahrnimmt, aus dem Exterieur, welches das Haus in allen anderen Beziehungen aufweist, und auf dessen einzelne Punkte dieser Artikel aufmerksam gemacht hat, neben den qualitativen Verhältnissen auch die quantitativen, die Sufficienz oder Insufficienz der vorhandenen Räumlichkeiten zu bemessen vermögen.

Kupfer.

Folgende Punkte bezeichnen das Interesse, welches die Sanitätspolizei am Kupfer hat:

1) das Fördern und Verarbeiten der Kupfererze;
2) die Verarbeitung des Kupfermetalls als solches oder als Legirung, speciell noch die zu Dingen, welche mit unseren Nahrungsmitteln und Getränken in Berührung kommen;
3) die Herstellung der industriellen Kupferpräparate: des blauen Vitriols, des Grünspans und andrer.

Ueber den ersten Punkt verweise ich, soweit er das Bergbauliche betrifft, auf den Artikel „Bergbau“.

Die verschiedenen Kupfererze[1]) erheischen selbstredend einen verschiedenen Verhüttungsprozess: die einfachen Sauerstoffverbindungen des Kupfers, mit oder ohne Kohlensäure (Rothkupfererz Cu_2O, Kupferlasur $2(CuO, CO_2) + CuO, HO$, Malachit $CuO, CO_2 + CuO, HO$), werden mit Kohle leicht reducirt. Sie sind es nicht, die uns interessiren, da die Hitze und ähnliche Einflüsse, welchen die Arbeiter dabei ausgesetzt sind, weder einer Betrachtung bedürfen, noch, wie bei anderen Metallarbeiten, zu vermeiden sind. Das Schwefelkupfer (Kupferglanz Cu_2S; Buntkupferers $3Cu_2S, Fe_2S_3$; Kupferkies Cu_2S, Fe_2S_3, sehr verbreitet; Fahlerze $Cu_2S + FeS + As$ (oder Sb) S_3; Kupferschiefer, bituminöser Mergelschiefer mit Schwefelkupfer und mehreren anderen Schwefelmetallen, besonders im Mansfeldischen) mit seinen beigemischten anderen Schwefelmetallen, speciell mit der Beimischung von Silber und Arsen, ist es allein, dessen Verhüttung für uns von Bedeutung ist. Diese ist gegeben[2]): a) durch die schwefelige Säure, die

---

[1]) Ich sehe von dem Vorkommen des gediegenen Kupfers ganz ab, obgleich dies für einzelne Fundorte (Lake superior) von hoher industrieller Bedeutung ist.

[2]) Die Abscheidung des Eisens, Schwefels, Silbers, Arsens, Bleies aus den Schwefelkupfererzen macht ihre Verhüttung sehr complicirt und langdauernd. Ich kann hier nicht auf die Einzelnheiten des Reductionsprozesses eingehen, und daher nur angeben, dass der Schwefel durch Rösten und Brennen, das Arsen ebenso durch Verflüchtigung, das Eisen durch Ueberführen theils in die Schlacken, theils in die sogenannten Eisensauen, das Silber *auf verschiedne Weise* entfernt wird, das Blei durch Oxydationsschmelzungen.

vielfach als Produkt der Schwefeloxydation, beim Rösten und Brennen besonders, auftritt; b) durch die arsenige Säure desselben Prozesses; c) durch die Kobalt-, Nickel- und Bleimoleküle, die in den Condensationskammern der Oefen und im Ofen selbst, auf den angeschlagenen Heerden, vom Ofenrauche im Freien sich absetzen; d) durch den Entsilberungsprozess des silberhaltigen Kupfers.

Ad a. Die Schwefelkupfer führenden Erze werden entweder nur in Flammenöfen, oder vorher noch in grossen Haufen im Freien geröstet. Eingeschichtetes Reisholz und der Bitumengehalt mancher Kupferschiefer setzen den Haufen in Brand, und der Schwefel unterhält das Feuer: ein Theil des Schwefels der Erze verbrennt dabei zu schwefeliger Säure, welche davongeht. Sie ist es, welche der Umgebung des Kupferwerks den eigenthümlichen Geruch, ja selbst sauern Geschmack der Luft giebt und die Vegetation in lokal verschiedenem Maasse beschädigt. Die Massen von schwefeliger Säure sind meist nicht unbedeutend: die Hütten der Umgegend von Swansea treiben täglich 65900 Cubik-Mètres schwefeligsaures Gas in die Luft. Die aus den Oefen entweichenden Gase bilden in der Nähe einen dichten weissen Nebel, welcher durch Verflüchtigung von wasserfreier Schwefelsäure entsteht, die besonders dann entweicht, wenn eine Röstpost nach beendigtem Prozesse aus dem Ofen gezogen wird [1]). Noch ist kein Mittel gegen diese auch für die Arbeiter und Anwohnenden der Hütte nicht gleichgültigen Emanationen gefunden worden, und doch scheint es sich lohnen zu müssen, die ungeheuren Massen schwefeliger Säure in Schwefelsäure umzuwandeln.

Ad b. Auch arsenige Säure muss in dem ganzen Verhüttungsprozesse arsenhaltiger Erze nothwendig frei werden, und entweder sich in der Luft verbreiten, oder in den Ofenrauchkammern condensiren. Ein Theil des Arsens geht wahrscheinlich in die Schlacken, wo wohl durchweg Eisen genug vorhanden ist, unlösliches Eisenarseniat zu bilden. (S. „Arsenik".)

Ad c. Die Arbeiter, welche die Condensationskammern entleeren, oder Heerd und Ofenbruch [2]) abkratzen, sind der Einathmung freier Moleküle verflüchtigter oder im Strome der Feuerluft mit fortgerissener Metalle oder Metallverbindungen ausgesetzt: es sollen in diesen Arbeiten hin und wieder Erkrankungen, jedoch von schnell vorübergehender Natur, vorkommen, und zwar sogenannte Kupferkoliken. Es ist unzweifelhaft einerseits, dass bei Blei-, Arsen-, Kobalt-, Nickelführenden Kupfererzen fortgerissene ganz oder halb oxydirte Moleküle dieser Metalle in den Ofenrauch übergehen, und dass beim Ausräumen der Flugstaubkammern diese Partikeln den Arbeitern hin und wieder schaden müssen; die Kupfermoleküle sind hierbei gewiss am wenigsten anzuklagen. Was gegen die qu. Intoxikationen, über welche ich etwas Specielles nicht zu geben vermag, anzufangen, ergiebt sich aus den Artikeln „Blei" und „Arsenik".

---

[1]) Vgl. Rammelsberg, Lehrbuch der chemischen Metallurgie, S. 259.

[2]) Siehe über *diese Begriffe den Artikel* „Blei".

Ad d. Der Entsilberungsprozess silberhaltiger Kupfererze hat der neueren Zeit an vielen Orten eine hygienisch sehr erwünsc Aenderung erfahren: man hat das alte Amalgamir- und Saigerung verfahren, welches letztere zum Treibheerde (siehe „Blei") füh während das erstere Quecksilber massenhaft in die Hütte und in Umgebung derselben brachte, verlassen und unschädlichere und da technisch wirksamere Methoden erwählt. So hat man statt des frü gebräuchlichen Amalgamirens neuerdings im Mansfeldischen f gende Methode angenommen: Der durch Pochen, Mahlen und Sieb möglichst fein hergestellte Kupferstein[1]) wird im Flammenofen röstet, noch glühend mit Kochsalz gemischt, bis deutliche Chl entwicklung eintritt, die Masse dann in Auslaugebottichen mit ges tigter heisser Kochsalzlösung übergossen, und aus dieser, welche beim Rösten gebildete Chlorsilber gelöst hat, das Silber durch Kupf bleche ausgefällt, gewaschen und eingeschmolzen. Das Kupfer, das Lösung gegangen, fällt Eisen aus. — Bei der Saigerarbeit wird berhaltiges Schwarzkupfer[1]) mit Blei zusammengeschmolzen, die kaltete Masse dann bis wenig über den Schmelzpunkt des Bleies hitzt, so dass dies abfliesst; aus dem abgesaigerten Bleie w durch die Treibarbeit (s. „Blei") das Silber gewonnen. Das Kupfer dabei immer noch zurückbleibende Blei wird aus jenem z Theil durch fortgesetztes Erhitzen des Kupferrückstandes der Saig arbeit im Darrofen, zum Theil erst beim Gahrmachen des Kupf abgeschieden. Das Darren (gleichviel ob in besonderem Darrof oder im Saigerofen) lässt von den bleihaltigen Kupferstücken Saigerarbeit (den Kienstöcken) eine Mischung von Kupferoxy und Bleioxyd geschmolzen abtropfen; diese wird bei genügen Menge im Schachtofen reducirt, zu Saigerstücken gegossen und di wieder dem Saigern unterworfen; das abgesaigerte Blei kommt in Treibarbeit; die gedarrten Kienstöcke (Darrlinge) werden glüh in Wasser abgelöscht und die ihnen anhaftende Oxydschicht ab schlagen. Beim Gahrmachen des Kupfers wird ein weiterer Th Blei als Schlacke abgezogen, ein kleiner Theil jedoch bleibt im zurück. Es ist leicht einzusehen, wie die Saigerarbeit die Kupferhü hygienisch in eine Bleihütte verwandelt, und wie viele Geleg heiten zum Einathmen und zum Hineinstauben verstaubender Molek von Bleioxyd in Wässer und in Nahrungsmittel hier gegeben sind[2])

[1]) Kupferstein und Schwarzkupfer sind Stadien des vorgeschri nen Verhüttungsprozesses.

[2]) Ein eigenthümlicher Verhüttungsprozess von Kupfererzen ist der n Karmarsch und Heeren in Stadtberge in Westphalen übliche, wo oxydi Erze verarbeitet werden: die Erze werden der Einwirkung von Schwefelsä ausgesetzt, das gelöste Kupfer durch Eisen ausgefällt. Die Schwefelsäure w durch Rösten von Schwefelkies mit Salpeter erzeugt. Als Nebenprodukt f Eisenvitriol ab. Dieser Prozess hat ersichtlich mehr die hygienische Bedeut *der Schwefelsäure-* als der Kupferfabrikation.

Ad 3. Das Kupfer, das die verschiedenen Hütten verlässt, ist von verschiedener Reinheit. Cämentkupfer von Stadtberge enthielt nach Bromeis 0,05 % Eisen und 0,06 % Calcium, norwegisches Bleckkupfer nach Genth 0,09 Aluminium und 0,27 Zinn, sogenanntes japanisches (englisches) Kupfer nach demselben 0,74 Blei, 0,06 Silber, 0,26 Calcium, Magnesium und Kalium, Spuren von Nickel und Arsen[1]). Kupfer allein kann zu Gusswaaren nicht verwendet werden, weil es beim Giessen viele Höhlungen bekommt. Die Kupferlegirungen, besonders die mit Zink oder Zinn, sind jedoch giessbar. Kupferzink stellt die verschiedenen Arten des Messings (Tomback), auch das unechte Blatt- und das Rauschgold, und das helle Bronzepulver dar. Kanonen- und Glockenmetall sind Kupferzinn, neuere Bronzen Kupferzinkzinn. Im Neusilber bildet das Kupfer bekanntlich die Hauptmasse.

Je dünner das Kupfer ausgewalzt oder ausgehämmert werden soll, desto freier von fremden Metallen, speciell von Eisen, Zink, Blei, Wismuth und Arsen muss es sein.

Der Kohlensäure- und Wassergehalt der Luft überzieht das Kupfer und auch viele seiner Legirungen mit dem bekannten grünen Ueberzuge von basisch kohlensaurem Oxyde. Schwaches Erhitzen überzieht das Kupfer mit einer rothen Oxydul-, starkes mit einer schwarzen Oxydschicht. Die Oxydulschicht wird, da sie der Luft besser als das Metall widersteht, auch künstlich in verschiedener Weise auf kupfernen Gefässen erzeugt. Die schwächeren vegetabilischen Säuren, mit welchen in unserem Haushalte Kupfergefässe in Berührung kommen können, verändern das Kupfer, das auch einigen stärkeren Mineralsäuren einen grösseren Widerstand entgegensetzt, nicht, wenn nicht gleichzeitig der Sauerstoff der Luft zur Wirksamkeit kommt. Ebenso verhalten sich Zucker- und Kochsalzlösungen und Fette. Man kann reines Kupfer, das von der Flüssigkeit völlig überdeckt ist, in stärkstem Essig, gesättigter Zucker- oder Kochsalzlösung kochen und auch darin, von der Flüssigkeit völlig bedeckt, erkalten und stundenlang verweilen lassen, ohne auch nur Spuren des Metalls in Lösung gehen oder die Oberflächen blanker Platten verändert zu sehen. Das Kochen der Speisen, bei welchem der Wasserdampf die Einwirkung der Luft abschliesst, kann deshalb ohne Gefahr der Beimischung von Kupfersalz in kupfernen Gefässen stattfinden; sobald aber die stärkere Dampfbildung aufgehört hat, und die Luft Zugang erhält, tritt am Rande, wo die Flüssigkeit mit dem Kupfer in Berührung ist, Kupfersalzbildung ein, unterhalb des Randes nicht. Dies ist die Gefahr des Erkaltenlassens, überhaupt des Stehenlassens von Speisen und Getränken in den kupfernen Kochgeschirren. Diese Gefahr ist für die gewöhnlichen Fälle nicht von grosser Bedeutung: das Kupfer ist kein in kleiner Menge schon sehr giftiges Metall. Die Polizei hat gleichwohl die Verpflichtung, auch die Beimischung von Kupferspuren zu unseren Nahrungsmitteln möglichst zu verhindern. Die grosse

[1]) Otto-Graham l. c. II. 3. S. 250.

Dauerhaftigkeit, die relativ grössere Widerstandsfähigkeit und die Sauberkeit bei verhältnissmässiger Billigkeit machen die Kupfergefässe zu ganz vorzüglichem Materiale der Hauswirthschaften und noch mehr der Industrie. Man kann von dem Begriffe des Kessels und der Pfanne sowohl in den Gewerben wie in der Haushaltung den des Kupfers kaum trennen. Die geringe Widerstandsfähigkeit, welche das Kupfer hat, wenn es gleichzeitig der Einwirkung der Luft und anderer Angriffsmittel unterliegt, ist jedoch allen Ständen bekannt, und die Kupfervergiftung ganz erwünschter Weise mehr gefürchtet, als es eigentlich nöthig ist. Den Haushaltungen kann man füglich überlassen, wie sie den ihnen drohenden Schaden beim Gebrauche der Kupfergefässe fernhalten wollen; öffentliche Speiseanstalten und deren Analoga, so wie andere industrielle Anlagen werden jedoch der Polizei die Garantie zu geben haben, dass eine Kupfersalzbeimischung bei ihrem Gebrauche der Kupfergefässe nicht stattfinde. Es sind besonders die Branntweinfabrikanten, die Bierbrauereien, die Schenkwirthe, die Bäcker verschiedener Art (Waagen und Backformen), die Restaurateure, Conservenfabrikanten (besonders die Pflaumenmussmacher), die Zucker- und Essigfabriken, die Destillateure, die Salzsiedereien, Milchwirthschaften, Wurstmacher, Pastetenbäcker, welche hier in Betracht kommen, von den Verkäufern abgesehen, welche sich etwa kupferner oder messingener Messgefässe bedienen, oder messingene Hähne bei Essig, Liqueuren, Branntwein, kupferne oder messingene Waagschaalen für Salz haben. Die Besichtigung der entsprechenden gewerblichen Anlagen vermag die Untersuchung der betreffenden Nahrungsmittel grossen Theils zu ersetzen, und führt viel sicherer zum Ziele als diese. Ich mache in der gedachten Beziehung ganz besonders auf die öffentlichen Speisewirthe aufmerksam, welche bisher kaum irgendwo einer sanitätspolizeilichen Controlle unterlegen haben. In den meisten grossen und besseren Etablissements ist das Kupfergeschirr dieser Wirthe entweder durchweg verzinnt, wo dies nur irgend nöthig erscheint, oder es ist sehr sauber gehalten; in kleinen Restaurationen ist es hin und wieder nicht frei von Kupfersalz, die Verzinnung ist abgerieben oder hat niemals an den Gefässen existirt. Auch die Küchen der Gefängnisse, Hospitäler, Pensionate subsumiren sich in der beregten Beziehung unter die Controlle der Sanitätspolizei. Branntweinbrennereien, Bierbrauereien und Zuckerfabriken können sich als Kessel-, Helm-, Hahn-, Pressen- und Pfannenmaterial und zu geradlinigen Leitungsröhren des Kupfers ohne Schaden für das Publikum bedienen, so lange sie keine Flüssigkeiten in den genannten Apparaten mit der Luft in Berührung verweilen lassen und für regelmässiges Scheuern sorgen. Die Kühlröhren der Branntweinbrenner oder derjenigen Liqueurfabrikanten, welche ihre Fabrikate durch Destillation herstellen, setzen leicht Kupfersalz an, weil in ihnen nach der Arbeit eine dünne (hin und wieder von vornherein saure) Flüssigkeitsschicht zurückbleibt, welche leicht säuert, die Berührung mit der Luft nicht abgeschlossen und das (Spiral-) Rohr schwer zu reinigen ist.

Man hat, um diesen Grünspanansatz durch schnelles Abtrocknen verhindern oder leichter und vollständiger entfernen zu können, als dies bei der gewöhnlichen Form der spiraligen Kühlröhren der Fall ist, die letztern aus geradlinigen Stücken, die durch kurze Bögen mit einander verbunden sind, zusammengesetzt; aber auch die alten continuirlichen Kühlröhren schaden nicht leicht: der Grünspan haftet fest, und wird durch die Dämpfe der späteren Destillationen, wenn dieselben nicht gerade sauer sind, (was nicht leicht vorkommt,) ebensowenig losgerissen, als durch die Wässer, mit welchen man das Rohr zum Zwecke der Reinigung spült.

Zu Leitungsröhren mit intermittirender Leitung für menschliche Getränke, zur Verwendung in Pumpwerken ist das Kupfer nicht geeignet, wenn die Flüssigkeiten zum Säuern neigen und Kupfersalz in Lösung nehmen können, oder wenn bei Bildung von kohlensaurem Salz Gelegenheit gegeben ist, dasselbe in irgend bemerkbarer Menge los- und in das Getränk zu reissen. Die Zuckerfabriken können zu Brodformen ebensowenig Kupfer als Zink verwenden: neuerdings sind zu diesem Zwecke bekanntlich vorzugsweise emailirte oder gefirnisste Eisenbleche oder Gusseisen in Gebrauch. Die Platten zur Herstellung des (übrigens schon wieder aus dem Gebrauch gekommenen) Würfelzuckers dürften unbedenklich kupfern sein können, da in denselben der Zucker nur geformt wird, aber nicht verweilt.

Was über das Kupfer gilt, gilt immer auch vom Messing. Dies ist die einzige Legirung, welche hinsichtlich der Verwendung zu industriellen Apparaten als Hauptmaterial (Mörser) oder Hartloth hier in Betracht kommt.

Eigenthümlich gefährlich ist eine Verwendung des Kupfers, auf welche Kuhlmann[1]) aufmerksam gemacht hat, und die durch Verbot abgestellt worden ist. Man hatte im französichen Departement du Nord, vorzüglich in Roubaix bei Lille, Schornsteine zur Vermehrung des Zuges aus Oekonomie statt durch Mauerwerk durch kupferne Röhren erhöht. Die Steinkohlenfeuerung der Oefen, bei welcher Schwefelwasserstoffentwicklung stattfindet, bewirkte Schwefelkupferbildung, das weiter unter dem Einflusse der Luft sich in schwefelsaures Salz umwandelte, mit dem nachfolgenden Rauche fortgerissen und auf den verschiedensten Stellen deponirt wurde; so kam es in grösserer Menge in das Trinkwasser, die Gemüse u. s. w. In anderen Fällen kam das Kupfersalz beim Herunterfallen des Rauchs in Speisen, welche sich auf der Feuerstätte befanden. Die Menge des Kupfersalzes wurde in dem Rauche und an Depositionsstellen als beträchtlich nachgewiesen. — Auch für Holzfeuerung, welche saure Destillationsprodukte liefert, würden Kupferrauchröhren gefährlich und unzulässig sein.

Eine französische Polizeiverfügung vom 23. Juli 1832, die Kupfergefässe betreffend, und abgedruckt bei Tardieu (l. c. T. I. p. 444), fasst

[1]) Montfalcon und Polinière l. c. p. 80.

diesen Gegenstand specieller auf als die meisten deutschen Bestimmungen. Ich gebe dieselbe deshalb an diesem Orte. Die Verfügung lautet:

§. 1. Man wird die Kupfergeräthschaften häufig nachsehen, deren sich die Weinhändler, Speise-, Schenk- und Gastwirthe, Pastetenbäcker, Speck- und Wursthändler, Fleischer, Garköche, Obstverarbeiter u. s. w. bedienen, um die Brauchbarkeit der Geräthschaften in gesundheitlicher Hinsicht festzustellen.

§. 2. Geräthschaften, welche Grünspan aufweisen, werden der Polizeipräfektur überliefert werden.

§. 3. Verzinnte Kupfergeräthe, welche durch den schlechten Zustand ihrer Verzinnung gefährlich sind, werden sofort zum nächsten Kesselschmied gebracht und auf Kosten der Besitzer verzinnt werden, auch dann, wenn diese behaupten, sich der Geräthe nicht zu bedienen.

§. 4. Den im §. 1. angegebenen Gewerbtreibenden wird hiermit verboten, in verzinnten oder unverzinnten Kupfergefässen irgend welche Nahrungsmittel oder Zubereitungen, seien diese auch in Leinwand eingeschlagen, längere Zeit verweilen zu lassen.

§. 5. Den Weinhändlern wird der Gebrauch bleierner Giessbleche den Tabak- und Salzhändlern der kupferner Waagschaalen, den Milchwirthschaften und Milch- und Sahnehändlern das Aufbewahren der Milch in Kupfergefässen verboten.

§. 6. Salzraffineure dürfen zum Raffiniren sich nicht kupferner Kessel bedienen.

§. 7. Essig- und Materialhändler, Liqueurfabrikanten und -händler dürfen Liqueure, Essige und andere saure Flüssigkeiten in Kupfer- (oder Blei-)geräthschaften weder aufbewahren noch leiten.

§. 8. Die Hähne an den Fässern der Liqueurhändler müssen gut verzinnt oder mit Zinncylinder versehen sein. Diese Hähne dürfen bei Essig nur von Holz sein.

§. 9. Die Bleiplatten, die kupfernen Waagen und anderen Geräthschaften, welche bei den eben bezeichneten Gewerbtreibenden gefunden werden sollten, werden mit einem Protokolle, das die Contravention constatirt, der Polizeipräfektur überliefert werden.

§. 10. Die Polizeikommissare und die Maires der Landgemeinden haben die in dieser Verfügung vorgeschriebnen Nachforschungen anzustellen, und die bei denselben aufgenommnen Protokolle uns zuzuschicken.

Die Arbeiter betreffend, welche das fertige Kupfer oder eine Legirung desselben kalt oder warm mit dem Hammer, im Giesshause, als Polirer, in Walzwerken mechanisch bearbeiten, so ist die von französischen Aerzten früher angegebene Häufigkeit einer „Kupfer-Kolik“ unter denselben von Chevallier, Boys de Loury und Andern nicht bestätigt worden. Es versteht sich fast von selbst, dass Hammerarbeiter und Polirer der Inspiration von Oxydul- oder Kupfersalzstaub (bei altem unreinen Kupfer) ausgesetzt sind, und dass diese Inspiration auch stattfinden müsse; es ist auch nachgewiesen, dass Kupfer

in das Blut solcher Arbeiter übergehe: ihr Urin führt erwiesenermaassen Kupfer, das sich, wie Millon bemerkte, an einer Mauer absetzte, an welche Kupferarbeiter pissten, und bewirkt, dass der Urin überhaupt grün färbt; auch die Knochen (besonders das Sternum) zeigen sich von Kupfer grün gefärbt, und die Haare sollen Kupfer zu chemischer Verbindung aufnehmen; es ist ferner kaum zu bezweifeln, dass das in's Blut übergegangene Kupfer nur theilweise aus der Respirationssshleimhaut stamme, und ein gewisser Theil auch den Weg durch die Digestionsschleimhaut nimmt. Die Kesselschmiede haben manchmal den Mund voll von grünem Kupferstaub [1]). Wenn bei diesem Sachverhalte die Kupferarbeit nicht längst als das gefährlichste Gewerbe bekannt, wenn aber andererseits dennoch Kupfervergiftungen vorgekommen sind, welche sich nicht füglich auf die Anwesenheit anderer Metalle im Kupfer beziehen lassen, da die Arsen- und Bleimengen, welche selbst in schlechtem Kupfer vorkommen, doch sehr unbedeutend sind: so übrigt Nichts, als einerseits an ein individuell abweichendes Verhalten der Menschen dem Kupfer gegenüber, und andererseits an den Einfluss der Gewöhnung an dasselbe zu denken. Dies letztere Moment scheint die Arbeiter zu schützen, für welche wir übrigens kaum Etwas zu thun vermöchten, wenn Jenes nicht der Fall wäre.

Einzelne Kupferwaaren (Bijouterien) werden mit Salpetersäure gebeizt: die dabei entstehenden Dämpfe sind sehr störend, wenn die Waarenmenge nicht klein und für hohen Schornstein oder Condensation der Dämpfe nicht gesorgt ist. Man wird an diesen Umstand bei Concessionirung der Bijouteriefabriken denken. Vgl. „Beizen“.

Die Industrie verwerthet das Kupfer auch als Grünspan, Kupfervitriol, zu den Arsenkupferfarben und zu einigen anderen Farben, wie Bremerblau und Bergblau (Bremergrün und Berggrün), Braunschweigergrün, Elsner'sches Grün. Ungeschickter Weise hat man auch zum Färben von Liqueuren (grün und blau) und zu dem der Conserven (s. diesen Artikel) das Kupfer benutzt.

Der Grünspan kommt als neutrales (krystallisirt) und basisches (essigsaures) Salz im Handel vor. Die Bereitung des gewöhnlichen Salzes, des basischen, ist wohl ausschliesslich französische Industrie: Kupferbleche werden der Hauptsache nach der Einwirkung saurer Weintrester unterworfen. Die Fabrikation wird übrigens nicht im Grossen, sondern von den Weinbauern nebenbei getrieben. Das Abschaben des Grünspans von den Blechen ist hier wie die ähnliche Arbeit beim Bleiweiss von hervorragender Bedeutung. Die Umwandlung des basischen Grünspans in das neutrale Salz, (das auch destillirter Grünspan genannt wird,) geschieht durch Einwirkung von Essig und hat, von dem Verstauben des basischen Salzes, das in

---

[1]) Annales d'hygiène publique T. XXXVII. Note sur les ouvriers qui travaillent le cuivre *dans le departement du* Tarn.

Arbeit genommen wird, abgesehen, kein hygienisches Interesse. Die Färbereien und Kattundruckereien, so wie die Arsenkupferfarbenfabrikation verwenden den Grünspan. Hinsichtlich der Verpackung, Aufbewahrung und des Verschleusses gehört derselbe jedenfalls unter die Gesichtspunkte des Gifthandels (s. diesen Artikel). Dies gilt auch von den anderen oben aufgeführten Kupferverbindungen, deren Bereitung gegenwärtig ein höheres hygienisches Interesse nur in den Abgängen hat, welche nicht kupferhaltig sein dürfen [1]). Die Arsenkupferfarben gehören unter das Rubrum „Arsenik", wo dieselben auch besprochen sind. (Vgl. auch „Bronziren", „Bergblau", „Bremerblau".) Ueber die Verwendung des Kupfervitriols in der Bäckerei s. „Brod". Dass Kupferfarben nicht an Nahrungsmittel, Spielwaaren u. dgl. gehören, bedarf nicht der speciellen Ausführung.

Die Erkennung des Kupfers in Lösungen oder trocknen Massen ist mit Schwierigkeiten nicht verbunden. Seine wasserhaltigen Salze sind rein oder in Verbindung immer gefärbt, sein Sulfid ist braun und fälllt aus neutralen, nicht zu stark mineralsauren, wie aus alkalischen Lösungen bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff. Ammoniak fällt, in geringer Menge zugesetzt, grünlichblaues basisches Kupfersalz, grössere Menge löst das Salz zu schön dunkelblauem Kupferoxydammoniaksalz. Blutlaugensalz fällt aus nicht stark saurer Lösung dunkelrothbraunes Ferrocyankupfer. Bei starker Verdünnung der Kupferlösung bewirkt es nur röthliche Färbung. Kali fällt hellblaues Kupferoxydhydrat, das beim Kochen in schwarzes Oxyd übergeht. — Obgleich die Anwesenheit organischer Substanzen deutliche Reaktionen der Kupferverbindungen, besonders die auf Schwefelwasserstoff, nicht ausschliesst, kann man häufig durch Extraktion mit Ammoniak, immer durch Glühen des fraglichen Körpers, welches die organischen Stoffe zerstört, die Anwesenheit des Kupfers in demselben über jeden Zweifel erheben, da dies Metall feuerbeständig ist. Flüssigkeiten müssen natürlich vorher zur Trockne eingedampft werden. Unter allen Umständen befindet sich in der geglühten Masse bei Kupferanwesenheit eine durch Behandeln mit kochender concentrirter Salpetersäure in Lösung gehende Verbindung, und in der entsprechenden sauern Lösung, welche verdünnt, filtrirt und deren salpetersaures Salz eventuell durch Eindampfen mit Schwefelsäure in schwefelsaures umgewandelt werden kann, ist das Metall durch SH, Ferrocyankalium,

---

[1]) Die frühere Bereitungsart des Kupfervitriols: Kupferbleche im Flammenofen zu glühen, mit Schwefel zu überschütten, so unter Entweichen von schwefeliger Säure schwefelsaures Salz zu bilden, die geglühten Bleche abzuklopfen und das Abgefallene auszulaugen und zur Krystallisation zu bringen, dies ungeschickte Verfahren wird wohl kaum noch geübt. Es fällt so viel Kupfervitriol als Nebenprodukt in den Affiniranstalten (s. den Artikel „Affinage") und in den Kupferhütten ab, dass die Menge dem Bedürfnisse der Färbereien und Farbenfabriken) jedenfalls genügt.

Kali, Ammon leicht nachzuweisen. Ein blanker Eisenstab fällt bekanntlich das Kupfer aus seinen (am besten sauren) Lösungen metallisch aus, und ebenso thut dies Platin mit Zink (vgl. „Brod"). Der Contact der beiden letztern Metalle schlägt das Kupfer aus sehr verdünnten Lösungen nieder, die Säure kann Schwefelsäure, Chlorwasserstoffsäure oder Salpetersäure sein, doch geht die Ausfällung bei den beiden erstern rascher von Statten. Die Anwesenheit der Alkalien, Erden, Eisen hindert nicht, doch thut dies die von Blei und Zinn, bei deren Coexistenz erst eine dünne Kupferschicht, dann eine schwarze Metallschicht, welche diese verdeckt, niedergeschlagen wird. In wiefern Zinn leicht ausgeschlossen werden kann (s. „Zinn"), Blei durch die Schwefelsäure der Lösung, Silber durch Chlorwasserstoffsäure ausgefällt werden können, ist die fragliche Ausscheidung des Kupfers auf Platin zur quantitativen Bestimmung in vielen Fällen brauchbar: man lässt selbstredend die Ausscheidung so lange vor sich gehen, als ein Tröpfchen der sauern Lösung mit SH noch Kupfer verräth. Das Platinblech wird dann abgespült, getrocknet und gewogen. Die gleichzeitige Anwesenheit anderer als der genannten Metalle macht eine regelrechte Abscheidung derselben vor dem event. Ausfällen des Kupfers als Metall, oder Kupferoxydhydrat nothwendig; das Kupfer kommt in den letztern Zustand meist erst nach vorherigem Ausfällen desselben als Sulfid, Auflösen dieses in Salpetersäure und Zusatz von Kali. Das Oxydhydrat wird durch Glühen in Oxyd übergeführt und als solches gewogen. Ich kann hier auf diesen regelrechten Weg der quantitativen Analyse ebensowenig wie auf die maassanalytischen Kupferbestimmungen eingehen. Im Allgemeinen wird zu sanitätspolizeilichen Zwecken das gleichzeitige Eintreten der oben genannten Reaktionen genügen, die An- oder Abwesenheit des Kupfers und die angegebene Ausfällung auf Platin die Menge festzustellen, wenn eben nur die genannten Metalle gleichzeitig vorhanden sind, welche entweder nicht hindern, oder auf die angegebene Weise ausgeschlossen werden können.

L.

Lackfirniss.

Die Bereitung und Verwendung der Lackfirnisse hat in der neueren Zeit ziemlich ansehnliche Dimensionen angenommen. Diese Firnisse schützen Leder-, Metall-, Holz, Baumwollen- und andere Gegenstände vor der Einwirkung der Luft und der Nässe und geben denselben ausserdem einen gefälligen Glanz und event. Farbe.

Die Lackfirnisse sind Harzlösungen in Weingeist, Terpenthinöl, Aether, Leinöl[1]); auch die olinsäurehaltigen (trocknenden) Oele allein (Leinöl, Mohnöl, Hanf-, Nussöl) werden ohne Harzzusatz als Firniss angewendet (Oelfirniss). Das Harzlösungsmittel verdunstet entweder und lässt so das Harz als Glanzüberzug zurück, oder es wandelt dasselbe sich auch selbst durch Oxydation an der Luft um, so dass dann der Ueberzug eine Verbindung des Harzes mit dem eingetrockneten oxydirten Oele ist. Die fetten Firnisse (Leinöl, Kopallack, Terpenthinöl) sind es, welche die Industrie vorzugsweise in grosser Menge zum Lackiren von Leder, Holz und Metallen verwendet, und welchen auch Farben incorporirt werden (s. den folgenden Artikel); auch weingeistige Firnisse werden mit durchsichtigen Farben von unschädlicher Beschaffenheit gefärbt. Ausser dem Kopal kommen von den Harzen noch Schellack, Sandarak, Dammar, Mastix, Bernstein und Asphalt zur Verwendung. Der Schellack durchläuft vorher manchmal noch die Operation des Bleichens durch Chlor, auf welche hier nur hingewiesen werden soll.

Die Bereitung und Verwendung aller Firnisse, ganz besonders aber der grossen Massen der Lackfirnisse (fetten Firnisse), hat für uns Interesse. Die Feuerpolizei entfernt die Bereitungslokale vielfach (nicht consequent) aus dichtbewohnten Theilen der Städte; die Gesundheitspolizei sollte dies immer thun, wo es sich um fabrikmässigen Betrieb handelt. Während die weingeistigen Firnisse ohne Erwärmung zu Stande kommen, wird die Erhitzung des Leinöls und des Kopals zur Herstellung des fetten Firnisses sehr hoch getrieben und lange unterhalten, die dabei entwickelten Dämpfe breiten sich weit aus, sind massenhaft und unsäglich lästig. Einige Quart eingekochtes und ev. vorübergehend angezündetes Leinöl vermögen auch im Freien beim Abkühlen des Oels die Luft weit und breit unerträglich zu machen. Die Arbeiter der Fabriken klagen über die Dämpfe, scheinen aber nicht beschädigt zu werden. Die beste Ventilation des Lokals würde diesen Arbeitern nicht Viel nützen, weil sie mit den Kesseln und Töpfen in zu häufige und nahe Berührung kommen, dieselben zu häufig von einem Orte zum andern bewegen müssen und die Dampfmenge zu gross ist. — Die Verbrennungsgefahr für die Arbeiter bedarf kaum der Erwähnung. — Die weingeistigen, ungefärbten oder farbigen Firnisse erhalten vielfach Zusätze von Terpenthinöl und Aether, deren Dämpfe unvermeidlich von den Arbeitern eingeathmet werden und ihnen heftiges Kopfweh machen, ohne dass aber ein bleibender Nachtheil einzutreten scheint. Schutzmaassregeln sind hier nicht anwendbar.

Die Herstellung des gewöhnlichen Leinölfirnisses nimmt meist noch die Verwendung des Bleies in grösseren Mengen (auf 250 Pfund Oel 3 Pfund Bleiglätte und ebensoviel Mennige) in Anspruch. Die Erhitzung des Oels wird bis zum Kochen gesteigert, und dies mehrere Stunden unterhalten, das Blei wird während desselben in kleinen Men-

---

[1]) Man nennt auch wohl nur die fetten Firnisse Lackfirnisse.

gen eingerührt und das Ganze in Bewegung erhalten. Bleimoleküle scheinen hier nicht davonzugehen, und auch der Verkehr mit den so leicht staubenden und sich an die Hände und Kleider ansetzenden Bleipräparaten scheint nur sehr selten zu Bleivergiftungen der Arbeiter zu führen. Die Bleiglätte, welche als Abgang nach dem Decantiren des Firnisses fällt, wird in der Industrie verwerthet und braucht nur bei kleinen Fabriken polizeilich beachtet zu werden, welche sich manchmal mit dem Verkaufe des Abgangs nicht befassen wollen und denselben in den Mistkasten werfen.

Auch bei der Bereitung des fetten Kopallackfirnisses wird manchmal Bleiglätte verwendet.

Das Terpenthinöl betreffend bemerke ich noch, dass dasselbe, wo es zu fettem Oele zugesetzt wird, dies erst nach dem Erkalten geschieht, so dass die Dampfbildung eine beschränktere ist, dass aber Asphaltlack durch Auflösung von Asphalt in heissem Terpenthinöl hergestellt wird. Hin und wieder werden auch weingeistige Lacke mit Terpenthinölzusatz unter gelinder Erwärmung bereitet.

Lackirer.

Lackiren heisst einem Gegenstande durch einen Lackfirnissüberzug (s. den vorhergehenden Artikel) Glanz und hin und wieder auch besondere Farbe geben. Entweder ist der Firniss selbst farbig, oder es bedeckt derselbe nur als mehr oder minder farblose, durchsichtige Schicht einen besondern farbigen Auftrag, resp. mehrere solche von derselben oder von verschiedener Farbe, wie weiss z. B. manchmal einen schwarzen, gut deckenden Untergrund erhält. Die Industrie lackirt die verschiedensten Materialien vom Möbel und dem Bilderrahmen zum Leder, Baumwollengewebe (sogenannter Nessel zu kleinen Mützenriemchen u. dgl.), Papier und Metallblech. Durchweg wohl halten bei fabrikmässigem Betriebe die betreffenden Gewerbe sich getrennt, indem sie nur eine verwandte Gruppe von Materialien lackiren, so dass es Leder-, Papier- und Tuch-Lackirfabriken gegenüber den Wagenlackirern und Blech- und Zinklackirern giebt. Von den Tischlern wird wie das Möbellackiren auch das Auftragen farbiger Lackfirnisse auf kleine Metallflächen (z. B. blaue Sargbeschläge) besorgt. Auch die Fabrikation des Wachstuchs und des künstlichen Leders, welcher letztere Gegenstand unzweifelhaft eine grosse Zukunft hat, gehört unter den Gesichtspunkt dieses Artikels.

Alle diese Gewerbe bereiten ihre Lackfirnisse entweder selbst, oder sie entnehmen sie von den Lackfirnissfabriken; Betreffs der Lederlackirer und Wachstuchfabriken scheint das Erstere Regel zu sein, bei Blechlackirern ist es wohl die Ausnahme. Wo die Firnissfabrikation gleichzeitig stattfindet, fallen die in Rede stehenden Gewerbe natürlich auch unter den Gesichtspunkt dieser. Wo Glanzlederfabriken sich sogar auch das Leder aus den rohen Häuten bereiten, gehören die-

selben selbstredend auch unter das Rubrum: Gerberei. Das besondere Interesse der Sanitätspolizei an den Lackirern ist aber in Folgendem gegeben:

1) in den Farben, die zu den Anstrichen der Waaren vor dem „Feinmachen", d. i. vor dem letzten Glanzlackauftrage, verwendet werden, und in der Verarbeitung dieser Farbsubstanzen;
2) in dem Trocknen dieser farbigen Anstriche;
3) in dem eventuellen Poliren derselben mit Bimstein und Kohle, Tripel und Baumöl, trocknem Stärkemehl, je nach dem Materiale der Waare;
4) in dem Trocknen des letzten Lackauftrages.

Ad 1. Die Farben, welche zu gefärbten spirituösen Lackfirnissen verwendet werden, welche letztere also keinen farbigen Grund bekommen, müssen durchsichtig sein, sind vegetabilischen Ursprungs (Sandelholz, Drachenblut, Lakmus) und hygienisch ohne Bedeutsamkeit. Dies Letztere ist auch bei einer Menge von Erdfarben der Fall, welche dem Firnisse incorporirt werden. Sehr bedeutsam jedoch erscheint von vornherein der Verkehr der Arbeiter mit den Farben zu weissen, grünen und rothen Lackirungen auf Leder und Blech. Zu Weiss wird, wie ich finde, durchweg nur Bleiweiss, zu Grün vielfach Neuwieder Grün (Arsenfarbe), zu Roth Zinnober, Mennige genommen. Das Bleiweiss kommt vielfach als Schieferweiss (s. „Blei") in die Fabrik und wird erst hier gepulvert. Man wird hiernach eventuelle Beschädigungen durch diese Farben, besonders durch staubendes Bleiweiss, in den Fabriken qu. nicht auffallend finden. Das Manöver des Auftragens der farbigen Firnisse auf die Leder-, Baumwollen-, Blechfläche interessirt uns nicht weiter die Gegenstände werden entweder aufgespannt, oder auf Formen gesetzt, oder einfach bestrichen (Blechwaaren).

Ad 2. Diese Anstriche, mögen dieselben einfach die gewünschte Farbe, oder unter dieser noch eine Grundirfarbe (schwarz) zum guten Decken tragen, trocknen bei schönem Wetter und schnell trocknendem Firniss, bei Holz- und Blechlackirungen ohne besondere Vorrichtung in der freien Luft. Bei schlechtem Wetter, langsam trocknendem Firniss, bei Lederlackirungen in allen Stadien, bei anderen Lackirungen im letzten Stadium, dem „Feinmachen", ist Erhöhung der Temperatur selbst über die Sommersonnenwärme erforderlich, d. i. künstliches Trocknen im Trockenzimmer oder im Trockenofen. Wo dies künstliche Trocknen sich auf das „Feinmachen", d. i. den letzten Auftrag nichtfarbigen Lackes, bezieht, erscheint es von geringerer Bedeutsamkeit, als in den ersten Stadien, in welchen die Gegenstände mit den event. arsen-, blei- oder quecksilberhaltigen Anstrichen in die 50—70° C.[1]) betragende Ofenhitze, oder in die geringere der Trockenstube kommen. Die Trockenöfen haben kein Ab-

[1]) Dies ist Schätzung; ich habe niemals ein Thermometer im Trockenofen der Fabriken gefunden.

zugsrohr für den Trockenraum, es steigen somit die in demselben sich bildenden Dämpfe in das Arbeitszimmer, in welches die (eisernen) Thüren desselben sich öffnen. Der Dampfstrom findet natürlich auch bei verschlossenen Thüren durch schlechtes Anschliessen dieser Statt, ist aber ersichtlich stärker, wenn die Thüren zum Beschicken oder Entleeren des Trockenraumes und zum Nachsehen geöffnet werden. Der grossen Hitze wegen, welche die Oefen in dem Arbeitsraume verbreiten, gehen die Arbeiter im letztern vielfach halbnackt. Die Dämpfe, welche aus dem Trockenraume in diesen kommen, müssen Moleküle der Farben mitreissen, wenn der Firniss freies Terpenthinöl enthält, das so leicht verdampft. Meine eifrigsten Nachforschungen haben gleichwohl nicht einen Fall ergeben, in welchem durch den Dampf qu. eine Blei-, Quecksilber- oder Arsenerkrankung herbeigeführt worden wäre: Arbeiter, welche über 30 Jahre in dem in Rede stehenden Departement sehr bedeutender Fabriken beschäftigt waren, haben sich bis auf Leiden, welche ganz unzweifelhaft nur auf jähen Temperaturwechsel zu beziehen waren, wohl befunden. Dies ist gleichzeitig ein Beweis für die nicht besonders feindliche Natur des Oeldunstes selbst. Dass von Seiten etwaiger bei der Verdunstung mitgerissener Farbenpartikelchen keine Beschädigungen vorkommen, lässt sich nur dadurch erklären, dass man annimmt, es finde entweder gar kein, oder nur ein unbedeutender Zusatz von Terpenthinöl zu dem Farbfirnisse Statt, und dieser event. Zusatz verflüchtige sich schon während des Auftragens oder des kurzen Uebertrocknens, ehe die Waare in den Ofen kommt, in dem meist sehr geräumigen Lokale. Ich habe niemals einen prononcirten Terpenthinölgeruch in den Leder- und Metall-Lackirfabriken wahrgenommen. Die Fabriken sind über die Bereitung ihrer Firnisse mehr als zurückhaltend. — Die Fabriken qu. sind des Oeldunstes wegen ein sehr unbequemer Aufenthalt für alle an dieselben nicht Gewöhnten: die Arbeiter scheinen sich ohne Gefahr demselben ihr ganzes Leben hindurch aussetzen zu können[1]); eine Reduction der mittleren Lebenslänge tritt höchst wahrscheinlich nicht ein, man findet sehr alte Arbeiter in den qu. Fabriken. — Ein Abzugskanal aus dem Trockenraume für die Oeldämpfe würde natürlich diesen lästigen Uebelstand ganz beheben; es ist derselbe jedoch bei hohen Brennmaterialpreisen und bei der allem Anscheine nach geringen Bedeutsamkeit der Dämpfe nicht zu erzwingen. Zweckmässig wird es übrigens sein, den Arbeitern der Blech- und Lederlackirfabriken Betreffs der Inspiration von Blei-, Arsen- und Quecksilbermolekülen mit dem Oeldunste einige weitere Aufmerksamkeit zu widmen, und event. die Fabriken zu einem Abzugsrohre innerhalb des Trockenraumes zu zwingen.

---

[1]) Eine Thatsache, aus der man übrigens nicht die Unschädlichkeit solcher Dämpfe für die geschlossenen Räume der in ihrer Freiheit beschränkten Gefangenen schliessen kann, welche die Werkstatt nicht wie die freien Arbeiter event. jeden *Augenblick verlassen* können.

Ad 3. Zur Ausgleichung etwaiger kleiner Unebenheiten auf den getrockneten farbigen Anstrichen werden diese geschliffen, d. i. mit Bimstein oder Kohle oder Beiden übergangen. Dies Schleifen findet wohl meist feucht (mit Oel) Statt, und bietet in diesem Falle keine Gelegenheit zum Inspiriren gefährlichen Staubes, welche gegeben ist, wenn trocken geschliffen wird.

Ad 4. Wenn die abgeschliffenen Gegenstände mit der farblosen Lackschicht überstrichen sind, und diese auftrocknet, entweichen je nach der Zusammensetzung des Lackes: Weingeist, Terpenthinöl, Aether. Die Farbesubstanz sitzt schon trocken und fest, und kommt daher nicht mehr in Betracht. Die genannten Dämpfe des Feinmachens sind es, über welche die Arbeiter ganz besonders klagen; sie behaupten, dabei häufig ganz dumm und schwindelig zu werden. Für dies Stadium wäre am ersten ein Abzugsrohr im Trockenraume zu wünschen; dasselbe zu erzwingen, scheint jedoch auch hier nicht zulässig.

Das Möbellackiren, sowie die Verwendung der farbigen Lackfirnisse zu Bijouterien und anderen kleinen Arbeiten hat, so weit ich diese Industriezweige kenne, keine hygienische Bedeutsamkeit.

Leimsiedereien.

Die Leimsieder wandeln leimgebende Gewebe in trocknen Leim um. Die Materialien, die sie verwenden, sind: die Abfälle der Gerberhäute, die der Schabebaum liefert, die Sehnen der Abdeckereien und Schlachtstellen, die enthaarten Hasen- und Kaninchenfelle, Thierknochen. Die Umwandlung in Leim findet in dreierlei Weise Statt: 1) einfaches Kochen der weichen Substanzen bei gewöhnlichem Luftdrucke in offenen Kesseln; 2) Kochen der Knochen unter erhöhtem Drucke in geschlossenen Digestoren; 3) Extraktion der Knochenerde aus den Knochen durch Salzsäure, und nachherige Behandlung des zurückbleibenden Knorpels nach einer der Methoden *ad* 1 *und* 2. Der saure Auszug kann hier als Material zur Phosphorbereitung Verwendung finden.

Die Methoden *ad* 1 *und* 2 sind die gewöhnlichen. Durchweg geht bei denselben dem Kochen ein längeres Maceriren der Materialien in Kalkmilch voran, dessen Zweck allem Anscheine nach nur ein Auflockern der Substanzen bei gleichzeitig so viel als thunlich behinderter Fäulniss ist. Nach dem Kalken werden die Materialien in Körben in fliessendem Wasser gespült. Die heissen leimhaltigen Auszüge, von welchen bei den Knochen noch das Fett abgeschöpft wird, werden eingedampft und dann dem Gelatiniren überlassen, der Leim im Freien oder Trockenstuben in dünnen Scheiben auf Netzen getrocknet.

Der halbfaule Zustand, in welchem die meisten Materialien in die *Fabrik kommen*, die nicht völlig behinderte Zersetzung, welche sie bei

der Maceration erfahren, die übelriechenden Gase, welche beim Kochen sich entbinden, und die selbst beim Trocknen des Leims nicht fehlen, die Macerationswässer, das Spülen der macerirten Materialien: sind die uns interessirenden Momente der Leimsiedereien. Wenn immerhin auch für die gasigen Emanationen eine besondere Schädlichkeit noch nicht hat nachgewiesen werden können, so ist doch eine Luft, wie sie grosse Leimsiedereien durchweg umgiebt, keine normale, und nirgends wird man die qu. Luftverderbniss durch Concessionirung einer Leimfabrik an dicht bewohnten Stellen dem Publikum aufdrängen wollen.

Die Macerationswässer werden, da grössere Leimsiedereien meist des Spülens wegen an fliessendem Wasser liegen, in dies entleert. Die qu. Wässer enthalten Schwefelcalcium und Schwefelammon, und ihre Injektion in fliessendes Wasser ist deshalb ebensowenig wie die von Abtrittinhalt zu dulden, wo das Wasser unterhalb in derselben Stadt oder nach kurzem Laufe an einem anderen Orte als Trinkwasser verwendet wird, oder wo das fliessende Wasser nur einen im Sommer nur wenig Wasser führenden Graben darstellt, welcher dicht bewohnte Gegenden noch nach der Eingussstelle durchsetzt. Im letztern Falle stösst die Macerationsflüssigkeit in halber oder ganzer Stagnation ihren Gehalt an SH in für die Umwohnenden sehr merklicher Weise aus, wenn die Menge der Jauche nicht zu unbedeutend ist. Das Spülen hat etwas geringere Bedeutung, doch wird man auch dies nur bei genügender Wassermenge, und wo das Wasser als Trinkwasser nicht bald zur Verwendung kommt, gestatten können. Der beim Spülen abgewaschene kohlensaure Kalk, oder das Kalkwasser, oder etwaiger ungelöster Aetzkalk sind es übrigens ersichtlich nicht, um welche es sich hauptsächlich handelt. Diese Substanzen machen das fliessende Wasser nur trübe durch Ausfällen, resp. durch Hineinkommen von kohlensaurem Kalk; das Schwefelcalcium und die Ammonsalze sind es, die auch hierbei in Betracht kommen, und nicht weniger die mikroskopischen Stückchen von halbfauler Thiersubstanz, welche beim Spülen in das Wasser übergehen.

Leimsieder in kleinen Städten giessen die Macerationsflüssigkeit in ihren Höfen aus, in Pfützen, Gruben, oder leiten sie in die Rinnsteine. Nichts von dem kann man gestatten, wenn die Anlage in der Stadt ist: aus Pfützen und ungemauerten Gruben sickert die Jauche in die Brunnen, in gemauerten Gruben fault sie; dasselbe ist in den Rinnsteinen der Fall. (Vgl. auch „Abdecker".)

Luft.

Die Sanitätspolizei will, so weit ihre Macht reicht, den Menschen und den Hausthieren eine ihren physiologischen Bedürfnissen in chemischer und physikalischer Beziehung entsprechende Luft garantiren. Sie fragt dabei zuvörderst: welches sind die für die Gesundheit der

genannten Wesen bedeutsamen Veränderungen der Luftmischu
und: welches sind die der Staatsgewalt zugänglichen Quellen di
Veränderungen? — weiter kommen dann die Mittel in Frage, die
letzteren vorzubeugen oder sie unschädlich zu machen, und die W
welche zur Feststellung jener bedeutsamen Veränderungen führen

Der Arm des Staates reicht hier weiter, als es auf den er
Blick scheinen möchte: er vermag die Luftbeschaffenheit ganzer
genden, ganzer Städte, die abgeschlossene Atmosphäre der Werks
und der öffentlichen Gebäude, die wandernden Lokalatmosphären
Personenwagen und Schiffe, die Luft der Bergwerke und tiefer T
nels, ja bis zu einem hohen Grade die der Privatwohnungen
beeinflussen. —

Seit jener frühen Epoche, in welcher die mächtigen und hö
temperirten Kohlensäuremassen des Luftkreises durch eben so mä
tige Vegetationen aufgenommen und unter Sauerstoffausscheidung
den Geweben verarbeitet wurden, welche wir als Steinkohlen
nutzen, seit jener Epoche, die das Erscheinen der höheren Thierw
auf der Erde ermöglichte, halten Kohlensäureproduktion und -cons
tion im grossen Ganzen auf der Erde sich das Gleichgewicht.
allen Orten wesentlich gleich, wie man die Zusammensetzung der I
findet, kann diese Erscheinung hauptsächlich nur darin begründet s
dass die Pflanzen fortwährend die von den Thieren gebildete Kohlensä
desoxydiren. Wie die Kohlensäure, wandert unaufhörlich das Was
Neben den Massen beider, die sich in das Luftmeer mischen und
diesem wieder zu anderer Funktion zur Erde niedergehen, stei
auch andere Gase und Dämpfe auf; nur die wenigsten derselben
sitzen jedoch Festigkeit der Mischung genug, um dem Andringen
oxydirenden Kraft der beleuchteten und erwärmten, und wasserha
gen und den elektrischen Bewegungen unterworfenen Luft für
Dauer zu widerstehen; andere verdichtet eine Herabsetzung ih
Temperatur, und lässt sie so wieder zur Erde niedersinken.
kommt es, dass trotz all' der Mannigfaltigkeit der Produkte der ir
dischen Gährungsprozesse, trotz der verschiedenartigen Gasmeng
welche die chemischen Werkstätten des Erdinnern, trotz der, wel
die Wirthschaft des Menschen in Haus und Industrie emittirt, denn
die Zusammensetzung der Luft im Grossen durch alle diese B
mischungen nicht merklich beeinflusst wird. So sinken auch die ni
als Gas oder Dampf, sondern in fester Form, mehr oder minder f
zertheilt, in die Luft gerathenden Körper wieder zur Erde nieder,
sich allein oder von herabstürzenden Regenmassen, von Thau o
Schnee oder Hagel niedergerissen. Ehe diese Reinigungsvorgä
die Luft des freien Raumes von den abnormen Beimischungen b
freien, vertheilen sich die gasigen durch die expansive Kraft,
ihnen inwohnt, gleichmässig, wenn auch verhältnissmässig langs
Aber der Verdünnung, die sie erfahren, und der Vertheilung
suspendirten Moleküle kommt noch ein anderes Moment zu Hül
Kein bisher genanntes vermag der Luft ganz oder für jeden Aug

blick den Charakter der Lokalität zu nehmen, auf welcher sie lagert. Das Mittel, das die Natur besitzt, einem Orte den lokalen Luft-Charakter, d. i. die merkbare Menge aus einer lokal fixirten Quelle stammender Beimischungen schnell und sehr gründlich zu nehmen, ist darin gegeben, dass die ganze Luftmasse eines Ortes schnell von da weggezogen wird. Kommt sie dann an einem andern, in welchem die Zumischungsquelle nicht existirt, zur relativen Ruhe, so folgen die dem Diffusionsgesetze unterworfenen Beimischungen diesem Gesetze, d. i. die Gase (es sind hierunter immer auch Dämpfe verstanden) breiten sich bis zur unmerkbaren Menge in der neuen Sphäre aus; wirkt die Wärme noch auf diese Masse, dann steigt dieselbe vertikal auf, und ihre Diffusion findet noch von einem in die Höhe gehobenen Kerne, in höheren Schichten primär Statt. Die dem genannten Gesetze nicht gehorchenden molekularen Festsubstanzen schwimmen kürzere oder längere Zeit in der zur relativen Ruhe gekommenen Masse, und setzen sich entweder zur Ruhe auf den Boden, die Pflanzen, Gebäude u. dgl., oder sie bleiben suspendirt, bis Thau oder Regen sie niederschlagen, oder sie werden durch vertikales Aufsteigen der erwärmten Masse in höhere Regionen getragen. Es wird dies Hinwegziehen einer lokalen Luftmasse, wie man sieht, durch das Strömen des Windes[1]) bewirkt, welches ja in nichts Anderem besteht, als in dem Folgen einer Luftmasse nach dem Zuge einer Verdünnung. Wenn die Strömung, d. i. das plötzliche Weggehen der lokalen Luftmasse, aufhört, sättigt sich, wenn ich so sagen darf, die jetzt fix gewordene neue Luftmasse mit den lokalen Beimischungen wieder, und es ist klar, dass der gestrige Wind die heutige Luft nicht bessern kann, dass diese eben heut so sein muss, wie der Ort sie macht. Geht diese Sättigung mit lokalen Attributen nicht weiter, als unsere physiologischen Verhältnisse sie ertragen können, tritt vor dem Widersprechen des Sättigungsgrades gegen die letzteren wieder eine Windströmung ein, so bleiben wir intakt; tritt die Strömung nicht ein, so werden wir beschädigt, wenn die Beimischung qualitativ schädlich ist und ihr bis dahin nur die genügende Quantität mangelte. Es muss hiernach, wenn wir intakt bleiben sollen, bei der Abwesenheit fortwährender Strömung mindestens eine intermittirende gegeben sein, und zwar müssen die Intermissionspausen sich genau im richtigen Verhältnisse zur Quantität der lokalen Einwirkungen auf die Luft befinden, sie müssen kürzer sein, wenn diese Einwirkungen gross, können länger sein, wenn sie klein sind. Nirgends in der Natur ist uns diese Harmonie gewährleistet. Der Mangel dieser Harmonie lässt die Luft von Sierra Leone ihren furchtbaren Charakter bewahren, wie er unsere Sümpfe uns deletär macht. Käme alle Stunden eine vollkommen neue Luftmasse über beide, so

[1]) Ich sehe von dem fortwährenden schwachen, langsamen Strömen der Luft im Freien und nicht luftdichten Zimmern ab. Diese Strömungen haben zu wenig Bedeutung auf dem Gebiete der lokalen Atmosphären: sie finden auch über den gefährlichsten Sümpfen Statt, ohne die Luft zu bessern.

würde dieselbe vielleicht sich nur bis zu einem Grade lokalisiren können, der für unsere physiologischen Verhältnisse gleichgültig wäre. Vielleicht wäre alle ½ Stunde, vielleicht noch öfter, ein neuer Zug erforderlich. Gleichgültig ist es, wie man leicht sieht, hierbei (nämlich Betreffs der Mischungsverhältnisse der Luft), von welcher Weltgegend her der Wind, d. i. neue Luft, zufliesst, obgleich man leicht ermisst, dass die Qualität der neuen Luft, die bei der Intermission der Strömung stabil wird, von der allergrössten Bedeutung für den ersten Anfang ist, und diese Bedeutung sich nur hinsichtlich der Beimischungen mit jedem Augenblicke vermindert, welche diffundiren, aber hinsichtlich der suspendirten Moleküle in sofern wächst, als diese sich in unsere Inspirationssphäre senken. Nicht von der Weltgegend hängt die so sehr bedeutsame Qualität der neuangekommenen Luftmasse ab, sondern von der Situation etwaiger Quellen von Mischungsveränderungen.

So kann der Wind eine Wohlthat, so kann er aber auch ein Schaden sein: so befreit er von Sumpfemanationen in wirksamer Menge die Einen, während er sie unverdünnt bei Anderen sich habilitiren lässt.

So kann der intermittirende Wind, die vielwirksame Fege, den Menschen Nichts nützen, wenn die örtlichen Quellen von Luftveränderung fortbestehen; so müssen wir auch die Sümpfe vernichten, welche meilenweit von unbewohnten Gegenden umringt sind, weil diese Meilen von ihren Emanationen schnell durchmessen werden, die ev. an den bewohnten Orten zur Ruhe kommen.

Wie in der freien Natur nicht, so genügt auch nirgends in mehr oder weniger abgeschlossenen Räumen die Diffusion gasiger oder das Ausfällen oder Sichabsetzen suspendirter Substanzen, der Luft den lokalen Charakter zu nehmen. Hier wie dort muss die ganze mit lokalen Attributen gesättigte Masse hinweggezogen und durch eine neue so oft ersetzt werden, als der Sättigungsgrad die Grenze der Feindseligkeit berührt. Diese Grenze wird immer überschritten werden, wenn dieser Wechsel, wenn auch ein fortwährender Abfluss ihm dient, durch zu kleine Abflussmengen in die Länge gezogen wird; sie wird niemals überschritten werden, wenn der ganze, event. luftdicht geschlossene Raum intermittirend, aber zur rechten Zeit seine Luft ausgiesst und neue aufnimmt. Hier wie oben ist es gleichgültig, aus welcher Gegend die neue Luft kommt, aber nicht, was für einen Ort sie bedeckte, ehe sie sich in Bewegung setzte.

So fallen ganze Länderstriche, offne Dörfer, städtische Strassen unter dieselben Gesichtspunkte wie die Kellerwohnungen und Fabriken der Riesenstädte.

Wir haben die Translocation der Luftmassen vor ihrer völligen Sättigung mit lokalen Beimischungen im freien Felde nicht in der Hand, und müssen deshalb die Effekte des oben berührten Harmoniemangels in Krankheiten hinnehmen: wir geben uns aber noch vollständiger in die Hand der lokalen Luftveränderungsquellen, wenn wir das Translociren hindern, welches der Wind, wie er örtlich im

Zimmer, oder über Welttheile hin aus Temperaturdifferenzen sich herstellt, uns gewähren will, d. i. wenn wir die schnelle und vollständige Strömung, die eben, welche die Luft wenigstens für ihre Dauer sich nicht lokal sättigen lässt, durch Brechung mittelst Mauern, Schanzen, Baumpflanzungen verlangsamen oder ablenken, oder wenn wir die Feuerungen, welche die alte Stubenluft aussaugen und neue an ihre Stelle ziehen, aus der Communication mit der erstern bringen, d. h. wenn wir die Oefen von Aussen heizen. — Wir werden somit die Städte so bauen, dass sie nach allen Seiten hin offen sind, nicht in die Thäler, nicht an die Abhänge, sondern auf die Höhen oder in's freie Feld; wir werden die schönen himmelstürmenden Wälder um dieselben, nicht einseitig als Kohlensäureverbraucher und als Schutz vor grosser Trockenheit betrachten, sondern auch als Mauern, welche als Filtra die Stromgeschwindigkeit horizontalen Windes mächtig brechen und den lokalen Luftcharakter verewigen; wir werden wissen, was wir an natürlichen oder künstlichen Hügeln haben, die uns nahe umschliessen; wir werden grössere Parkanlagen innerhalb der Städte auch als Hindernisse eines freien Luftwechsels betrachten. Wo die lokalen Verhältnisse (, sei es die Natur, sei es der Mensch, der sie macht,) exquisit geeignet sind, die Luft zu verändern, müssen Hindernisse gegen die Winde am allerdeletärsten sein; wo wenig Quellen schlechter Luft an dem Orte sich befinden, bleiben die Hindernisse vielleicht ungerächt.

Sehe die Polizei zu, in welchem Falle sie sich einem gegebenen Orte gegenüber befindet, und wenn es den Kriegs- oder Steuerherren gleichgültig ist, welchen Ort in einer gegebenen Linie sie mit Wällen oder Mauern umschliessen, so vermöge sie dieselben, nicht den auszuwählen, der eine starke Industrie, viel Feuerungen, ein vielgewundenes Strombett (dessen Wasser Inundations- oder Seichheitssümpfe bildet,) einschliesst, oder der selbst auf Sumpfboden gebaut ist. Ich komme auf diesen Punkt, wie auf einige andere, in dem folgenden Specielleren zurück.

Bis auf den Wind bedürfen alle oben aufgeführten Mittel, die Zusammensetzung der Luft zu einer gleichmässigen zu machen, der Zeit zur Entfaltung ihrer Wirksamkeit. So lange diese Zeit nicht abgeflossen und der Effekt der ausgleichenden Momente nicht eingetreten ist, muss nothwendig die Luft verändert sein, sobald verändernde Einflüsse sie getroffen haben. Je nachdem die natürlichen Vorgänge der Lokalisirung dieser Veränderungen günstig oder ungünstig sind, und je nachdem der Wissenschaft die Mittel zu Gebote stehen, auch quantitativ geringe Veränderungen wahrzunehmen, wird es leicht oder sehr schwer sein, diese festzustellen.

Die Entwickelungsgeschichte der Erde hat der sie umringenden und ihren Umrissen genau sich anschliessenden Luftschicht eine Zusammensetzung gegeben, welche im Mittel nachweist[1]):

[1]) v. Fehling im Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie von Liebig, Poggendorff und Wöhler. 2te Aufl. 1858. B. II. S. 450.

	in 100 Raumtheilen		in 100 Gewichtstheilen
Stickstoff	79,02 Vol.	. . . .	76,84 Grammes
Sauerstoff	20,94 „	. . . .	23,10 „
Kohlensäure	0,04 „	. . . .	0,06 „
	100,00 Vol.		100,00 Grammes.

Der Sauerstoffgehalt der freien Luft schwankt nach Regnault in den gemässigten Zonen durch lokale Einflüsse zwischen 20,9 und 21,0 Volumprocent; in heissen Ländern ist er etwas niedriger, und kann er bis 20,3 und 20,4 fallen. So ergab eine Luftprobe aus dem Meerbusen von Bengalen Regnault 20,46, eine andere vom Ganges bei Calcutta 20,39.

Der Kohlensäuregehalt der freien Luft in der Nähe des Erdbodens ist des Nachts etwas grösser als bei Tage; derselbe hat sein Maximum gegen Ende der Nacht, das Minimum gegen Ende des Tages; auch ist der Gehalt an Kohlensäure im Sommer etwas grösser als im Winter. Feuchter Boden und Wasser und langer Regen verringern die Kohlensäuremenge. Die freie Luft zu Paris zeigte sich reicher an Kohlensäure als die gleichzeitig untersuchte auf dem Lande. In den höheren Schichten soll der Gehalt an Kohlensäure allmälig bis ungefähr 3000 Mètres zunehmen. Schlagintweit (v. Fehling l. c.) fand in der Umgebung des Monte Rosa in der Höhe von 3100—4224 Mètres im Maximum 9,03 Kohlensäure, und nimmt als Mittel dieser Regionen 7,9 in 10000 Vol. an. Lokale Ursachen, besonders vulkanische Emanationen, vermögen den Gehalt auch der freien Luft sehr bedeutend zu steigern: so fand Lewy auf dem Plateau von Bogota im August und September 49, nachdem er von März bis Juli 3—4 Vol. in 10000 gefunden hatte.

In die normale Luftmischung[1]) geht constant auch das Ammoniak (als kohlensaures und salpetersaures) ein. Die Menge dieses Bestandtheils steht so sehr unter dem Einflusse lokaler Verhältnisse der Beimischung und Ausscheidung[2]), dass die mittlere Menge desselben noch nicht anzugeben ist, doch ist sie immer verhältnissmässig gering. Fehling stellt (l. c.) folgende Tabelle über den Ammoniakgehalt der

[1]) Sauerstoff und Stickstoff befinden sich in der Luft nicht in chemischer Verbindung, sondern nur in mechanischer.

[2]) Sieht man von den offenbar sehr einflussreichen Momenten ab, welche stärkere oder schwächere Ammoniakentwicklung bedingen, so muss nach der Menge und Häufigkeit der atmosphärischen Wasserausscheidungen auch die des Ammoniaks der Luft verschieden sein. Barral fand 1—9 Theile Ammoniak in 1 Million Gewichtstheilen Regenwasser, Bineau 18—30 Th., Boussingault in natürlichem Thau 3—6, in künstlichem auf einem Pariser Hofe an einer kalten Glaskugel niedergeschlagenen 10 Th.; auch im Schnee, Gletschereise und im Hagel hat man das Ammoniak gefunden.

Luft nach den genannten Beobachtern zusammen. Es fanden in 1 Million Gewichtstheilen Luft

	Ammoniak
Gräger in Mühlhausen im Mai in 4 Regentagen	0,33
Kemp, 300 Fuss über dem irländischen Meere, im Juni und Juli bei heiterem Wetter.	3,6
Fresenius in Wiesbaden in 40 Tagen im August und September	0,098
Derselbe in 40 Nächten derselben Monate . . .	0,169
Horsford in Boston im Juli	47,6
„ „ „ „ December	1,2
Ville in Paris, im Mittel von 16 Versuchen, 1849 und 1850	23,7
Pierre in Caen im Winter 1852, 3 Mètres über dem Boden	3,5
Derselbe ebenda von Mai 1852 bis April 1853, 8 Mètres über dem Boden	0,5
Bineau in Lyon, 7½ Mètres über dem Boden, im Mittel	0,33
Derselbe auf dem Observatorium, 32 Mètres über dem Boden, im Mittel	0,21
Derselbe in Caluire bei Lyon, im Sommer. . .	0,08
„ „ „ „ „ „ Winter	0,04.

Ville nahm zu diesen Bestimmungen 20—55 Cubikmètres Luft, andere Beobachter nur ½—1 Cubikmètre. Als kohlensaures Ammoniak berechnet differiren diese Beobachtungen zwischen 0,1 und 134,8.

Zweifelhaft ist noch der Jodgehalt in normaler Luft. Von Chatin's Angaben abgesehen, schätzt Ankum die Jodmenge derselben auf 0,3 bis 0,4 in 1 Million Gewichtstheile.

Auch Salpetersäure muss man, wenn auch nicht zu den constanten, so doch zu den normalen (an allen Orten ohne Einfluss der organischen Welt sich unter gewissen natürlichen Umständen[1]) bildenden) Bestandtheilen der Luft rechnen. Nicht das Ammo-

---

[1]) Unter die Umstände, welche die Salpetersäurebildung aus dem atmosphärischen Stickstoffe in alkalischen Lösungen begünstigen, gehört nach Luca der Lebensprozess der Pflanzen. „Die Luft, welche die Pflanzen umgiebt, ist zum Theil osonisirt, und dies Ozon bewirkt, obgleich nur in geringer Menge vorhanden, die Oxydation des Stickstoffs, um Salpetersäure ganz in derselben Weise zu bilden, wie künstlich bereitetes Ozon mit Luft und Alkalien salpetersaure Salze bildet. Luca liess das Ammoniak der Luft von Schwefelsäure aufnehmen, und fand, nachdem 20000 Litres Luft den Apparat passirt hatten, Salpetersäure in Menge; er konnte selbst Salpeterkrystalle erhalten. Die Bildung der Säure trat jedoch nur an einem Orte mit vielen Pflanzen ein (Treibhaus in Luca's Versuchen), und an pflanzenfreiem Orte selbst dann nicht, als die Ammoniakausscheidung aus der Luft nicht bewirkt wurde. — Comptes rendus vom 3. November 1856.

niak allein, sondern auch der Stickstoff der Luft kann die Säure liefern, welche in der Luft Produkt elektrischer Vorgänge ist und von den Wasserniederschlägen zur Erde gebracht wird.

Ein kleiner Theil des Sauerstoffs der freien Luft ist in der aktiven Form des Ozons vorhanden; die bisherigen Mittel des Nachweises deuten an, dass dasselbe manchmal fehle und zumal in geschlossenen Räumen nicht vorhanden sei. Die mittlere Menge des Ozons ist noch nicht bestimmt worden [1]). Bei höherer Temperatur und heiterem Himmel nimmt das Ozon ab, im Winter, bei Schneewasser ist es in grösserer Menge enthalten als im Sommer bei Regenwetter; des Nachts ist die Menge grösser als bei Tage, bei Gewittern vermehrt sie sich oft plötzlich. In der Stadt ist der Ozongehalt geringer als ausserhalb derselben. Die Intensität des Windes vermehrt den Gehalt an Ozon, geringerer Luftdruck zeigt grösseren Ozongehalt. Der höchste Gehalt findet sich im Januar oder Februar, der geringste im Juli oder September (v. Fehling a. a. O.). Faulende or-

[1]) Nach Schönbein lässt sich die Luft durch Phosphor auf $\frac{1}{1300}$ Gehalt an Ozon bringen, also fast genau auf 1 Milligr. im Litre. Luft mit $\frac{1}{350000}$ Ozon riecht nach Sch. noch deutlich ozonisch. — Gegen die Auffassung des Ozons als einer höheren gasförmigen Oxydationsstufe des Wasserstoffs (Williamson) (HO_3 Baumert) haben sich Andrews und Houzeau erhoben. Andrews kommt zu dem Schlusse, dass das Ozon, aus welcher Quelle es auch stammen möge, ein und derselbe Körper von einerlei Eigenschaften und gleicher Beschaffenheit ist, kein zusammengesetzter Körper, sondern Sauerstoff in einem allotropischen Zustande. Ebenso Houzeau (Poggendorff's Annalen 1856. Nr. 7 und 9). Baumert behauptet die Superoxydnatur des elektrolytischen Ozons auch gegen Andrews (ibid. Nr. 9. S. 88 ff.). Neuerdings (Poggendorff's Annal. 1858. Nr. 4.) hat Clausius eine Hypothese über die Natur des Ozons aufgestellt, auf welche ich jedoch nur verweisen kann. Boekel lässt die Malaria mit der Abwesenheit des Ozons zusammenfallen, und auch zu Cholerazeit soll das Ozon nach Boeckel und Stiemer (Die Cholera u. s. w. Königsberg 1858.) fehlen, und bezieht der Letztere die Cholera auf den Ozonmangel, den faulende Stoffe herbeiführen, als Ursache. — Statt des bekannten Ozonometers von Schönbein hat neuerdings Bérigny ein anderes mit 21 Farben, statt der 10 des Erstern, angegeben (Comptes rendus v. 1. Februar 1858). — Sehr instruktiv ist die schnelle und bequeme Bereitung von Ozon mittelst des Rumkorff'schen Apparats und der Doppelröhre von Siemens. Als neues Mittel der Ozonbereitung hat Houzeau die Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf Bariumsuperoxyd, das in kleinen Portionen in jene gebracht wird, angegeben (Comptes rendus vom 5. April 1858). Zur genauen quantitativen Ozonbestimmung, die jedenfalls das Wesentlichste sein dürfte, verwendet Houzeau eine Jodkalilösung, die mit einer bekannten kleinen Menge Schwefelsäure angesäuert ist. Nach vollendeter Einwirkung (Hindurchleitung) ozonhaltiger Luft durch die Lösung wird durch Erwärmen das freigewordene Jod entfernt und unter Berücksichtigung der zugesetzten Säure das freie Kali alkalimetrisch bestimmt und sein Sauerstoff als Ozon berechnet.

ganische Stoffe nehmen sich oxydirend das Ozon aus der sie umgebenden Luft.

Niemals fehlt der Luft der Wasserdampf, aber die Menge desselben ist äusserst variabel; Wärme begünstigt das Steigen, Kälte das Fallen des Wassergehalts der Luft. Im Mittel kann man annehmen, dass bei uns 1000 Gewichtstheile Luft 6—8 Wasser enthalten.

Dass die Luft constant einen Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff in anderer Form als in der der Kohlensäure und des Wassers führe, scheint noch zweifelhaft. Boussingault fand in 10000 Vol. Luft 5—13 Vol. Wasserstoff, der nicht dem Wasser angehörte, Verver 14,8—22,4 Vol. Wasserstoffgas und Vogel in 100000 Gewichtstheilen 0,8—2,2 Wasserstoff und 41,1 Kohlenstoff, was für den letztern als sehr grosse Zahl erscheint.

Das atmosphärische Gasgemenge, das uns am Meeresgestade umfliesst, übt als Summe der Partialdruckkräfte einen nach der verschiedenen Breite verschiedenen mittleren Druck, welcher nach Zamminer's Anführungen vom Aequator bis zum 30sten Breitegrade wächst und bis zu 65° wieder abnimmt. Unter dem 45sten Grade ist der Druck sehr nahe gleich 760 Millimeter Quecksilber, eine Zahl, die bekanntlich als Normalluftdruck angenommen wird. Der mittlere Barometerstand des Aequators ist 757,4 Mm., der des 30sten Breitegrades 762,9, der des 65sten Grades 751,6, unter 75° 757,7; es ist hier von nördlicher Breite die Rede. —

Eine grosse Menge von Ursachen ändert die Zusammensetzung der Luft auf längere oder kürzere Dauer. Es kommt nicht darauf an, die Gegenwart der sich der Luft beimischenden, qualitativ oder quantitativ fremden Bestandtheile für jeden einzelnen zu beweisen: die Eigenschaft der Flüchtigkeit, oder die Fähigkeit, in der Luft kürzere oder längere Zeit suspendirt zu bleiben, einerseits, die Thatsache, dass der Luft Körper dieser Art dargeboten werden, andererseits machen es zur Nothwendigkeit, dass die Luft unter Umständen solche Beimischungen von der verschiedensten chemischen Natur führen muss. Die beschränkte Zahl der bisher in der Luft nachgewiesenen qualitativ fremden Stoffe beweist deshalb nicht, dass andere weiter nicht in derselben vorkommen; sie ist reich genug, um die Richtigkeit der eben ausgesprochenen Anschauung zu beweisen, und zeigt nur, dass die nachgewiesenen Körper in so grosser Menge vorhanden sind, dass die verhältnissmässig geringen Massen, die in Arbeit genommen worden, schon wahrnehmbare Mengen darboten. Je grösser diese und je geringer die Einflüsse sind, welche der ungestörten Existenz der Beimischung in der Luft sich entgegensetzen, desto leichter wird, wie bemerkt, immer der Nachweis der Fremdlinge gelingen; je mehr damit ein feindliches Verhältniss der letztern gegen die organische Welt, speciell gegen Mensch, Nutzthier und Nutzpflanze, zusammentrifft, desto bedeutsamer erscheinen jene Beimischungen, und je weniger Garantie wir etwa in dem normalen Laufe der natürlichen Verhältnisse für die Zerstörung jener finden, desto drängender ist die

Aufgabe, die Beimischung entweder zu verhüten oder sofort unschädlich zu machen.

Kaum in allgemeineren Zügen lassen sich die in Rede stehenden Beimischungen qualitativ zusammenfassen, ihre Zahl ist ersichtlich eine unendliche, wie die Zahl der Gase, der Dämpfe, der festen Substanzen eine unbegrenzte ist, welche die Natur und der Mensch der Luft darbieten. In ungeheuren Massen entströmt die Kohlensäure den vulkanischen Heerden, der Athmung der Thiere, unseren Feuerungen, das Kohlenoxyd den letzteren, Kohlenwasserstoffe den Erdgasquellen, den Sümpfen, Kohlenflötzen; in der Nähe des Meeres, der Salinen, der Sodafabriken mischt sich Salzsäure oder Kochsalz, das die Verdunstung mitreisst, der Luft bei; Salzsäure entströmt den Vulkanen, wie schwefelige Säure diesen, den industriellen Anstalten, welche Schwefelmetalle rösten, und den Feuerungen, welche bei der Verbrennung der Steinkohlen dasselbe thun. Man hat in Manchester in 1 Litre Regenwasser 100 Milligrammes freier Schwefelsäure nachgewiesen, die aus dem Schwefelkiese der Steinkohlen stammt; auch für London ist die schwefelige Säure nachgewiesen; in Paris ist essigsaures Ammoniak und Schwefelammon, und in den Londoner Nebeln ein sehr starker Ammoniakgehalt gefunden worden. Die Anwesenheit von Quecksilberdämpfen in der Luft ist für die Nähe der Quecksilberwerke ausser Zweifel gesetzt; Bleihütten schicken bei schlechter Retention Bleiverbindungen in die Luft, ebenso kann Arsen in die Luft kommen. Die Regenwässer bringen hin und wieder den Pollen ferner Pflanzen (Schwefelregen), der Wind Pilzsporen und den verschiedenartigen Staub weitentfernter Wüsten. Die häufige Anwesenheit des verschiedensten anorganischen Staubes in der Luft bedarf nicht der Anführung, ebensowenig wie die Steigerung des normalen Wassergehalts. Die Existenz von Pilz- und Infusorienkeimen und von organischen Trümmern in der Luft hat theils das Mikroskop nachgewiesen, theils ist dieselbe durch Versuche unzweifelhaft, in welchen dieselben durch Aspiration in reines Wasser gebracht wurden und Fäulnissprodukte geliefert haben. Der Uebergang der organischen Riechstoffe von Pflanzen und Thieren in deren Atmosphäre ist bekannt, und von den Sümpfen ist es höchst wahrscheinlich, dass ausser den Massen von Kohlen- und Schwefel-wasserstoff und von Kohlensäure, die sie emittiren, mit diesen und den Wasserdämpfen auch organische Moleküle in gährendem Zustande in die Luft steigen. Vielleicht wird eine aufmerksame Verfolgung des Phosphors in den Fäulnissprodukten auch den Uebergang von Phosphorverbindungen in die Luft nachweisen. Die Zündholzfabriken, welche Phosphor verarbeiten, führen bei schlechter Ventilation Phosphordampf. — Einzelne dieser Beimischungen können ihre Bedeutung ganz oder grösstentheils durch die Entfernung, welche zwischen ihrem Eintreten in die Luft und der Lebenssphäre des Menschen und der Hausthiere liegt, verlieren: dies sind diejenigen, welche einfach dem Gesetze der Diffusion folgen, also alle Gase

und Dämpfe, welche dies für die gewöhnliche Temperatur sind. Diejenigen Dämpfe, die durch die geringste Temperaturerniedrigung condensirt werden, und diejenigen festen Stoffe, welche ihre Suspension in der Luft wegen ungünstiger Volumverhältnisse nicht lange ertragen können, fallen bei Temperaturerniedrigung oder Ruhigwerden der bewegten Luft nieder. Aber selbst Einströmungen, welche dem Diffusionsgesetze folgen, können concentrirt vor der Diffusion als Windstrom nach der Seite der Windrichtung über grosse Entfernungen getragen werden, oder ihre Menge kann zu gross sein, und die Diffusionszeit zu kurz, als dass sie auf diese Weise unwirksam werden könnten, und die bedeutsamsten suspendirten Moleküle der Luft, diejenigen, welche wahrscheinlich als das Wesen der Malaria repräsentirend angenommen werden müssen, folgen ebenso als concentrirte Masse der Windrichtung über grosse Entfernungen, über Steppen und Meere, von Holland nach England und weiter. Es ist noch nicht speciell zu sagen, wie gestaltet das Finalschicksal dieser und anderer, in ihrer Existenz weniger zweifelhaften organischen Stoffe in der Luft ist; es kann im Allgemeinen kein anderes als die Verbrennung sein. Zur Ertödtung der schädlichen Wirksamkeit dieser Stoffe dürfte die vollständige Verbrennung (Oxydation in der Luft) nicht durchweg erforderlich sein. — Andere Beimischungen können der oxydirenden Kraft des Sauerstoffs, der unter der Mitwirkung von Sonnen-licht und -wärme und Wasserdampf auf sie eindringt, nicht einmal auf kurze Zeit widerstehen, verlieren bei ihrer Oxydation ihre frühere Leichtflüchtigkeit und fallen deshalb, wie dies das Schicksal der in Schwefelsäure übergehenden schwefeligen Säure und des Schwefelwasserstoffs ist, nach jener schnell nieder. — Die Absorptionsfähigkeit des Bodens und der Wasserflächen vermag zu grosse Kohlensäuremengen zu reduciren; entzieht durchsickerndes Meteorwasser jenem seine Kohlensäure, um sie in die Quellstränge zu führen, so wird er um so geschickter zu neuer Absorption; Kohlensäure scheint dabei vom Boden in grösserer Menge als Sauerstoff absorbirt zu werden. Ammoniakexcesse können durch Absorption, durch Niederkommen mit dem atmosphärischen Wasser, durch Verbrennung zu Salpetersäure sich vermindern.

Allen Mitteln gegenüber, welche in der freien Luft gegeben sind, die normale Mischung in ihren wesentlichsten Zügen herzustellen, ist die Luft in mehr oder weniger geschlossenen Räumen weniger von der Lokalität emancipirt. Der Begriff des geschlossenen Raumes umfasst hier alles Abgegrenzte, vom Kesselthal, dem sumpfigen Erlenbusch, dem angebohrten Tunnel, den freien Plätzen und Strassen der Städte, den Gängen tiefer Bergwerke bis zu den Schlafräumen der Auswandrerschiffe, den Coupés der Personenwagen, den überfüllten Krankenzimmern, Gefängnissen, Kirchen und den Wohnräumen der ärmsten ländlichen Arbeiter im Winter, wo jeder Spalt in Thür und Fenster durch angefrorene Lumpen geschlossen und die Gährung in den Kartoffeln und dem Sauerkohle, die das Zimmer mitbewohnen,

und in dem Schmutze, der ein obligates Attribut ist, sich kräftig im Gange befindet.

Die Luft des geschlossenen Raumes ist es, die wahrscheinlich den grössten Theil alles menschlichen Elends, soweit dasselbe in Krankheiten gegeben ist, bezeichnet. Es ist dem Menschen wie den Thieren das Mittel gegeben, die Luftbeschaffenheiten, welche der Regel nach sich seiner Prüfung unterstellen, richtig zu beurtheilen: der Riechnerv; es regt in ihm wie im Thiere die Empfindung des Ekels vor Luft, welche der Riechnerv tadelt, die Sehnsucht nach reiner an: aber das Leben giebt ihm nicht immer, wie dem Fuchse und Dachse in seinem Baue und den Bienen in ihrem Hause, die Mittel, die Erhaltung der normalen physikalischen und chemischen Verhältnisse seiner Luft zu bewirken, oder einen Ansiedlungsort zu meiden, dessen Luft sein Geruchsorgan oder eine Schlussfolgerung aus seiner eigenen Erfahrung verwirft. Es hat der Mensch der Civilisation nicht Zeit, durch Fächerbewegung, wie die zur Ventilation im Stocke kommandirten Arbeitsbienen, seinem Baue kühle und reine Luft zu verschaffen, wenn das Wetter dies nicht thut. Es giebt keine grossartigere Sendung des Staates, als die auf diesem Gebiete, aber es giebt auch nur wenige, auf welchen seine Mittel in einem traurigeren Missverhältnisse zu seinen Aufgaben stünden.

Weit, wie man den Begriff des geschlossenen Raumes in dem vorliegenden Thema nur auffassen kann, schliessen die einzelnen Arten desselben in verschiedenem Grade die Mittel aus, welche die Luft des freien Raumes über den dauernden Einfluss der Lokalität erheben. Theils finden bei beschränkter Einwirkung der Windbewegung die Diffusion, die Präcipitation, kein wesentliches Hinderniss oder keine wesentliche Retardation, theils sind auch einige dieser Momente in ihrer Wirksamkeit beschränkt, theils steht die Quelle der fremden Beimischungen zur Luft quantitativ, theils qualitativ in schreiendem, theils in geringerem Missverhältnisse zu den Mitteln der Ausgleichung. Unbegrenzt, wie die Zahl der Stoffe, welche sich der freien Luft beimischen, ist auch die, welche in die abgeschlossne kommen, und die anscheinend nur eine beschränkte Zahl liefernde Wohnung des Menschen ist in der Wirklichkeit hierin nicht die ärmste.

Es wird an verschiedenen besonderen Stellen dieses Buches auf die Luftveränderungen hingewiesen, welche im abgeschlossenen Raume die Industrie, unsre Abfälle, unsre Feuerungen, unsre künstliche Beleuchtung, der Sumpfboden u. A. bewirken. Es übrigt daher hier nur noch, auf einige andere Momente einzugehen.

Ueberall, wo Flüssigkeiten verdunsten, welche feste Körper in Lösung oder Suspension oder andere Flüssigkeiten oder Gase in ihrer Mischung enthalten, folgen diese Körper, je nach ihrer Natur, vollständig oder theilweise den verdunstenden Flüssigkeitspartikeln: auch schwere metallische Substanzen werden so mit in die Luft gerissen. Sie schweben in derselben und werden erst beim Niederfallen des *Flüssigkeitsdunstes* ausgeschieden. Hat der mitgerissene Körper eine

feindliche Beziehung zum thierischen Leben, so vermag er diese im Zustande seiner Suspension, welche der Aufnahme in die Lungen so günstig ist, schnell und ganz im Maasse seiner Menge zu äussern. Am häufigsten übernimmt das Wasser die Rolle des in Rede stehenden Vehikels der fremden, schädlichen Substanzen, hin und wieder thun es auch die ätherischen Oele. Diese Thatsache ist es, welche das Bewohnen neugebauter oder frisch betünchter Zimmer, den längeren Aufenthalt in Räumen, welche frische, besonders metallische Anstriche tragen, oder wo frisch angestrichene Gegenstände trocknen, so bedeutsam und manchmal (Blei, Arsen) so gefährlich macht. Man muss dieses Thema, wenn man durch Belehrung das Publikum vor Schaden auf diesem Gebiete bewahren will, ganz so allgemein fassen, wie dies hier geschehen, und sich nicht, wie dies so vielfach der Fall ist, nur auf das Warnen vor dem Beziehen neugebauter Wohnungen oder auf das Verbot desselben beschränken: alle Fälle, in welchen das oben genannte physikalische Phänomen eintritt, sind bedeutsam, und, da dieselben sich nicht specificiren lassen, muss das Publikum die allgemeine Thatsache kennen; freilich dürfte die qu. Erscheinung bei neugebauten Wohnungen am häufigsten und massigsten auftreten[1]). — Ein Moment von bekannter ätiologischer Bedeutung, die

[1]) Es liegt auf der Hand, dass die Zeitdauer, welche eine neugestrichene, resp. beworfene Wand trocknen muss, ehe das betreffende Gemach wohnlich bezogen werden kann, nach den Umständen wesentlich variiren muss, und, streng genommen, eine solche Zeit auch nicht amtlich fixirt werden kann. Um aber dem Publikum einigen Anhalt zu geben, fixirt man zweckmässig ein Maximum, und lässt davon nur Ausnahmen zu, wenn man sich für den gegebenen Fall von der Trockenheit überzeugt hat. Die amtlichen Bestimmungen haben wohl durchweg diesen Punkt nur für neugebaute Häuser oder Stockwerke normirt, und fast scheint es, als ob dies auch in der That das einzig Praktikable wäre, die Regulirung des Verhältnisses bei blos neugestrichenen Wänden aber der Einsicht des Publikums überlassen werden könne und müsse. Die Berliner Baupolizeiordnung setzt als normale Frist (Maximum) 9 Monate (nach Vollendung des Rohbaues) und lässt Reductionen bis auf 3 Monate zu, wenn der Fall angemessen liegt (§. 90). — Leider bringt das Leben die Bewohner grosser Städte häufig in den Fall, frisch getünchte Wohnungen eher beziehen zu müssen, als dies angemessen ist; aber selbst da, wo hierzu ein Zwang nicht existirt, dürfte das Publikum nur selten in den Stand kommen, das fragliche Verhältniss, wenn mehr als Riechen erforderlich ist, richtig zu beurtheilen: kein Laie wird sich im gewöhnlichen Laufe der Dinge auf die weiter unten bei überschwemmt gewesenen Wohnungen empfohlene vergleichende Untersuchung einlassen. Aerzte aber, welche einen Fall qu. Art zu entscheiden haben, sollten sich nicht auf ihr Geruchsorgan oder den blossen Augenschein verlassen, sondern immer ihr Urtheil nur auf Wahrnehmung exakter Art basiren, wie sie die unten empfohlene Methode mit Chlorcalcium zu geben vermag. — Der Gegenstand des Beziehens neugebauter Häuser ist übrigens in allen modernen *Gesetz-(Verordnungs-)gebungen* berücksichtigt.

feuchten Wände mancher schon vor langer Zeit gebauter und nicht frisch getünchter oder gewaschener Wohnungen, scheint einen Theil seiner hohen Bedeutsamkeit auch dem Umstande zu verdanken, dass das verdunstende Wasser fortwährend feste Partikelchen der faulenden Gegenstände, der lebenden oder abgestorbenen Pilzvegetationen, welche bald und überall sich einfinden, oder des Mörtels mit sich reisst und so zur Inspiration bringt.

Das Wasser, welches sich aus der mit Wasserdunst fast gesättigten Athemluft des Menschen auf die Gegenstände der Wohnungen niederschlägt, das Wasser, welches von wirthschaftlichen Proceduren, von mitathmenden Thieren in die Luft steigt und aus dieser wieder niederfällt, dasjenige, welches aus wasserreicher Umgebung in die Mauern eines Hauses, speciell aus feuchtem Boden in die Grundmauern kommt und in diesen kapillar bis zu einer gewissen Höhe aufsteigt, diese Wässer alle, welche von vornherein mehr oder weniger organische Substanzen in Lösung oder Suspension enthalten, neigen für sich zu Gährungen und bestimmen die Gegenstände organischen Ursprungs (Möbel u. s. w.), mit welchen sie primär in Berührung sind, oder auf welche sie nach vorläufiger Verdunstung wieder niederfallen, dazu, ähnliche Prozesse einzugehen. Die gasigen Produkte dieser Gährungen, die um so tiefer in der Oxydation zurückbleiben, unter je weniger Licht und Luft sie erfolgen, sind in ihrer Qualität noch nicht genauer bekannt, aber es darf kaum daran gezweifelt werden, dass dieselben und die Pilzvegetationen und andre Moleküle organischer Natur, welche sie mit sich reissen, unter die dem thierischen Leben gefährlichsten gehören, und dass sie und nicht der Wasserdampf es sind, welche die Schädlichkeit feuchter Wohnungen bedingen. Es ist gar nicht unmöglich, dass die Produkte qualitativ der Hauptsache nach mit den Emanationen der Sümpfe zusammenfallen, und dass sie in einer feuchten Wohnung einer sumpffreien Gegend bei den Bewohnern Sumpfübel hervorrufen können. — Die Praxis zeigt am häufigsten die Schädlichkeit des Mauerwassers, wie ich dasjenige hier nennen darf, welches sich nicht aus der Zimmerluft auf die Mauer niederschlägt, sondern vom Boden aus in diese kommt, und von ihr in das Zimmer dunstet. Ich gehe der Wichtigkeit dieses Gegenstandes wegen hier etwas näher auf denselben ein. Die gewöhnlichen Backsteine und viele Bruchsteine setzen ebensowenig wie der (verschiedne) gewöhnliche Mörtel dem Aufsteigen kapillarer Wassersäulen ein Hinderniss entgegen; dies ist auch nicht der Fall, wenn diese Kohlensäure und gelöste Substanzen führen, wie dies bei dem Mauerwasser schon meist vor dem Antritte des kapillaren Aufsteigens der Fall ist und sein muss, da die fragliche Flüssigkeit schon meist eine mehr oder weniger dicke Bodenschicht durchsetzt hat.

Das kohlensäurereiche Wasser, das seine Kohlensäure dem Boden verdankt, den es als Regen-, Thau- oder auch als sogenanntes Grundwasser von Flüssen, Meeren, Sümpfen, Teichen, Mistgruben, unter-

irdischen grösseren Wasserläufen (s. „Trinkwasser") durchsetzt hat, löst bei seinem kapillaren Aufsteigen Alles auf, was es mittelst seiner Kohlensäure lösen kann; ist es ammonhaltig, dann müssen die gelösten Stoffe andre sein, als wenn es ammonfrei ist; auch der Gehalt an Chlormetallen und organischen, reducirenden Stoffen muss influiren, und in letzter Instanz das Material des Mauersteins und die Beschaffenheit des Mörtels. Natürliche oder künstliche Sandsteine, welche dem kapillaren Aufsteigen des Wassers sehr günstig sind, müssen bei derselben Beschaffenheit des letztern ersichtlich andre Resultate Betreffs der finalen Lösung, welche das aufgestiegne Wasser darstellt, geben, als Backsteine oder Luftziegeln von Lehm, dessen Qualität wieder so sehr differirt. Reiner Kalkmörtel muss andre Resultate geben, als die schmutzige Mischung von Lehm, Kalk und Sand, welche in kalkarmen Gegenden statt des erstern verwendet wird. Granite, Syenite, gute Gneise, Basalte, Trachyte, Gabbro und andre feste Felsarten, welche dem kapillaren Aufsteigen ungünstig sind, haben diese wohlthätige Eigenschaft vergebens, wenn sie durch gewöhnlichen Mörtel verbunden werden. Das in diesem aufsteigende Wasser, welches mit ihren Flächen in Berührung kommt, löst ihre Bestandtheile, welche bekanntlich der lösenden Kraft des zumal kohlensauren Wassers nicht widerstehen, auf und frisst sie an. Vielfach findet die Bildung von Salpetersäure und dadurch event. eine Vermehrung des früheren Gehalts in dem aufsteigenden Wasser Statt. Je mehr das Wasser aus der Mauer auslaugt, desto grösser werden die Durchmesser der Capillarröhren, und so steigt bis zu einem gewissen Grade die Wassermenge mit der Zeit und der Lösungskraft des Wassers. Während sich so die Qualität der Stoffe gar nicht von vornherein bestimmen lässt, sondern in's Unendliche variirt nach den Stoffen, welche das Wasser mitbringt und auf seinem kapillaren Wege antrifft, während ersichtlich auch die Quantität dem grössten Schwanken unterliegen muss, während beide Momente wahrscheinlich auch auf die Qualität und Quantität der Pilzvegetationen influiren, die sich so gern an feuchten Mauern einfinden: hat die Lösung, welche auf den Zimmerflächen der Mauern zum Vorschein kommt, gleichförmig das Schicksal, in der trocknen Jahreszeit oder bei starkem Heizen ihren Wassergehalt durch Verdunstung abzugeben, und ihre Salze dadurch auf der Mauerfläche anschiessen zu lassen (Mauersalze), von wo man sie manchmal in grösserer Menge sammeln kann. Ist das Mauersalz reich an Chlor, dann bleibt es den grössten Theil des Jahres feucht. Je reicher die Jahreszeit oder lokale Verhältnisse den Boden an Wasser machen, welcher mit der Mauer in Contiguität ist, desto feuchter wird diese; je mehr die Verdunstung auf der Zimmerfläche oder der äusseren der Mauer die zum kapillaren Aufsteigen bereite Wassermenge übertrifft, desto weniger oder seltner feucht ist die Mauer; so können dieselben Mauern manchmal trocken, manthmal feucht sein, je nach der Menge der atmosphärischen Niederschläge und der Temperatur.

Wie sich aus dem Angeführten schon ergiebt, ist die Quelle des Wassers, das als Mauerfeuchtigkeit auftritt, eine sehr verschiedene: sie kann in Untergrundsverhältnissen gegeben sein, welche Sumpfcharakter geben und ganze Gegenden betreffen, und so alle Mauern der Gegend feucht machen, bei welchen ohne besondere Rücksicht auf dies Moment gebaut worden ist. Je durchlässiger der Boden ist, welcher mit der Mauer in Berührung ist, gleichviel ob mit ihrer Seitenfläche oder ihrer Basis, je mehr er der Verdunstung zugänglich ist, und je höher diese lokal steht, desto günstiger liegen die Verhältnisse für die Trockenheit der Mauern, in so weit als diese durch die Bodenfeuchtigkeit in Gefahr kommt. Wo die Mauern aus Luftziegeln von schlechtem Lehm, oder aus sogenannten Lehmpatzen, ohne besonderes Fundament unmittelbar auf sumpfigem Boden aufgeführt sind, fallen ihre Feuchtigkeitsverhältnisse natürlich vollständig mit denjenigen des Bodens selbst zusammen, mit welchem sie ein physikalisches Ganzes bilden: diese Verhältnisse, welche man hin und wieder antrifft, sind ersichtlich die traurigsten. Von denselben bis zu der aus verschiedenen Ursachen ganz trocknen Zimmermauer giebt es eine unübersehbare Zahl von Uebergängen.

Den Schutz der Mauern vor der vielgenannten Feuchtigkeit betreffend, und die staatliche Thätigkeit hinsichtlich derselben (, ein Gegenstand, welchen ich hier erledigen will, weil er etwas heterogen im Verhältnisse zu den später zu besprechenden Schutzmaassregeln gegen schlechte Luft ist,) ist zuvörderst offenbar, dass das Belegen der Zimmerflächen der Mauern mit Bleiplatten, das Bestreichen mit Asphalt oder irgend einem anderen Dinge das Aufsteigen der kapillaren Wassersäule nicht hindern könne, dass das Wasser oder der Wasserdampf, welche an der freien Mauerfläche auch unter dem Asphaltüberzuge hervorkommen, diesen hinwegdrücken und zum Abblättern bringen müssen, dass Blei sich, speciell in Folge des Gehalts des Wassers an organischen Stoffen und salpetersauern Salzen, oxydiren und dadurch immer mehr von der Mauer entfernen muss. Es scheint ein anderes Verfahren hier gar nicht wirksam sein zu können, als ein der Indicatio causalis entsprechendes. Steht die (den Lokalverhältnissen in der fraglichen Beziehung nicht entsprechend gebaute) Mauer schon, so können nur die Lokalverhältnisse in Angriff genommen werden. Dieser Angriff wird wirksam sein können, wenn das Wasser von der Seite kommt und sich von der Mauer abschneiden lässt. Immer also wird es darauf ankommen, die eigentliche Zuflussquelle und die Zuflusswege zu kennen. In vielen Fällen wird man in einer Mistgrube, einem Tümpel, einem Abflusskanale die Ursache finden und sie hinwegräumen können, indem man entweder diese Räume, oder die äussere Fläche der Mauer durch eine für Wasser unangreifbare und undurchdringliche Schicht begrenzt. Als solche können ersichtlich Dinge der verschiedensten Art funktioniren: eine Begrenzung durch Asphalt, Cement, Metall. Wo der Zufluss der *untersten Fläche* des Mauerfundaments das Wasser zuführt und nicht

abgeschnitten werden kann: da ist für schon stehende Mauern Alles vergeblich. Diese tiefen Zuflüsse gehen vielfach von benachbarten Flüssen aus: ihr Niveau sinkt mit dem der letzteren, und so kann die getroffene Mauer wenigstens in der Menge der Feuchtigkeit, die in ihr aufsteigt, je nach der Wassermenge des Flusses variiren: ganz normal wird sie jedoch niemals. — Man kann nicht blos in und auf feuchtem Boden, sondern geradezu in's Wasser bauen, (wie dies vielfach auch mit Wohnhäusern geschieht,) ohne Mauerfeuchtigkeit zu bekommen, wenn man die Mauer so aufführt, dass keine kapillaren Röhren in derselben existiren, das ist von den besten Klinkern oder Bruchsteinen, mit hydraulischem Mörtel, oder von Béton[1]). — Der Lehm-Pisébau[2]) hängt hinsichtlich der Mauerfeuchtigkeit vollständig von der Natur der verwendeten Erde, dem Klima und den Feuchtigkeitsverhältnissen des Fundaments ab. In sehr trocknen Gegenden kann er ganz brauchbar sein, in feuchten ist er nicht zu brauchen.

Man hat die kapillaren Strömungen für den Oberbau auch dadurch zu unterbrechen gesucht, dass man auf die Grundmauern dicke Glastafeln legte und auf diesen weiter baute. Hierbei giebt man natürlich alles unterhalb der Glasplatte Gelegene auf. —

Das ganze Thema der Mauerfeuchtigkeit, das für die Bewohner der Souterrains und des Parterres so wichtig ist, hat bei der Verwaltung noch allgemein nur sehr ungenügende Berücksichtigung gefunden. Die Aerzte selbst unterschätzen dasselbe deshalb vielfach, weil sie die Hauptschädlichkeit feuchter Wohnungen nur in dem Wassergehalte der Luft und nicht in den Stoffen suchen, welche mit dem Wasser in die Luft gerathen. Es wird von Niemand der üble Einfluss geleugnet werden, welchen eine nur einfach zu feuchte Luft auf mannigfachem Wege auf den Menschen ausüben kann, aber die Schädlichkeit feuchter Zimmerluft ist durch diesen Einfluss allein nicht begrenzt, und es scheint derselbe vor den andern Momenten sogar geradezu in den Hintergrund treten zu müssen. Was die Verwaltung hier thun kann, beschränkt sich nicht auf die Berücksichtigung des qu. Moments bei öffentlichen Gebäuden, sondern bezieht sich auch auf die Beeinflussung der Privatbauten. Ich meine hiermit nicht die armen Hütten auf dem Lande, die sich die Leute als eignen Heerd so gut bauen als sie kön-

[1]) Ich meine hier diejenige, auch bei uns verwendete Mischung Coignet's, welche (neben Ziegelmehl, Sand, Kies) hydraulischen Kalk (s. den Artikel „Cement“ dieses Buches) führt.

[2]) Der Lehm-Pisébau, der auch bei uns schon mannigfache Anwendung gefunden hat, baut mit gröblich gesiebter lehmiger Erde, welche angefeuchtet und mit Stroh durchmischt wird. Es ist diese Bauart der im Texte berührten mit „Lehmpatzen“ sehr ähnlich, und für unsere Gegenden ganz so schlecht wie diese. Unter dieselben Gesichtspunkte fallen hinsichtlich der Feuchtigkeit die verschiedenen gegossenen Mauern aus scharfem Kies, gewöhnlichem Kalk und Lehm (Kalkpisé).

nen, und so schlecht als die Feuerpolizei es gestattet; ich habe die herrschaftlichen Arbeiterwohnungen auf dem Lande, überhaupt alle Wohnungen im Sinne, welche ein Arbeitgeber oder Dienstherr seinen Arbeitern giebt. Dahin möchte ich durch diese Zeilen das Auge der Baupolizei, und zwar der strengsten, eifrigsten, richten; da mag man verhindern, dass die Arbeiter nicht in nasse Souterrains gelegt oder ihre Wohnungen als Pisébau (in landesüblicher Varietät) in den Sumpf gestellt werden. Ich kenne eine Eisenbahnlinie, welche unangenehme Erfahrungen an ihren in Pisé aufgeführten Wärterhäusern gemacht hat; die Sanitätspolizei des Departements hätte, auch wenn sie vor dem Baue um ihre Meinung befragt worden wäre, denselben wahrscheinlich nicht verhindert; aber es giebt keinen Verwaltungszweig, welcher bei Bauten ein so vollkommen berechtigtes Wort wie die Sanitätspolizei hat: wo immer die Polizei einen Bauanschlag ex officio unter die Augen bekommt, gehört derselbe ganz ebenso in den Ressort der Sanitäts-, wie der Bau-Polizei. —

Ich habe bisher nicht von der Hygroskopicität des Baumaterials als Ursache feuchter Mauern gesprochen. Ich gestehe, nicht zu wissen, wie weit man diese Ursache als wirklich bestehend anerkennen dürfe: meine eignen, sehr reichen Erfahrungen über Mauerfeuchtigkeit haben mich immer die Ursache ausserhalb des Materials erkennen lassen.

Ich habe noch mit einem Worte der überschwemmten Wohnhäuser zu gedenken. Die Ueberschwemmungen stellen im Freien überall, wo sie Vegetationen treffen, auf längere oder kürzere Zeit die Verhältnisse des Sumpfes her, und sind der Hauptsache nach von diesem Gesichtspunkte in weiterer Folge als Schädlichkeit zu beurtheilen, welche das Wasser der Brunnen oder den Verlauf unterirdischer Wasserläufe durch resp. einfaches Einlaufen oder durch Infiltration mit organischen Substanzen oder Staub organischer Natur inficirt. Wo die Inundation die Wohnungen trifft, dringt sie entweder nur an die Aussenfläche derselben, oder sie tritt in die Häuser. Im erstern Falle schadet sie chemisch nicht viel, wenn das Wasser schnell wieder fällt, das Niveau des etwa vorhandenen Hofes einen schnellen Abfluss ermöglicht, der Boden des Hofes nicht mit Vegetationen oder organischem Detritus bedeckt oder imprägnirt ist, und die Jahreszeit die Verdunstung des Wassers begünstigt, welches sich in die Wände gezogen hat. Im zweiten Falle imbibiren sich mit den Mauern alle der Imbibition überhaupt fähigen Gegenstände, und das Wasser geräth in Gährung, ehe es entfernt werden kann. Wenn dies Letztere auch geschehen, gährt dasjenige Wasser, das von den Dielen, den Wänden, den etwa noch vorhandenen Möbeln aufgenommen worden. Die Zeit des Eintritts dieser Fermentationen, ihre Intensität, die Qualität ihrer Produkte müssen nothwendig nach der Beschaffenheit des eingedrungenen Wassers, (das wohl immer mehr oder weniger reich *an gelösten und* suspendirten organischen Körpern ist,) nach der Jah-

reszeit, nach der zufälligen Temperatur differiren. Immer aber tritt diese Gährung ein, und ihre Produkte sind erfahrungsgemäss von der gefährlichsten Beschaffenheit. Herbst- und Winterinundationen bedingen aus naheliegenden Ursachen eine grössere Noth als die des Frühlings oder Sommers; aber auch nach diesen und nachdem die Wohnungen genügend ausgetrocknet schienen, habe ich schwere Wechselfieber in überschwemmt gewesenen Häusern entstehen sehen. Wieder gehört, wo es sich darum handelt, die Bewohnbarkeit überschwemmt gewesener Häuser festzustellen — und diesen Punkt wird eine sorgsame Verwaltung bei Ueberschwemmungen immer im Auge haben — die Sanitätspolizei an die Seite des mit der Feststellung beauftragten Architekten. In der milden Jahreszeit wird man die Unglücklichen, wenn man keinen andern Raum hat, so lange in den Kirchen, in Scheuern oder in Schoppen unterbringen, bis die Wohngebäude wieder wohnlich geworden oder gemacht sind; in der rauhen Zeit können die Kirchen geheizt, oder die nicht betroffnen Einwohner des Orts oder einer naheliegenden Ortschaft mit den Verunglückten als Einquartierung belegt werden, auf so lange, als nicht in weiter Entfernung von dem inundirten Terrain ein ephemeres, aber heizbares Gebäude hergerichtet worden. Jede Maassregel ist hier zulässig, nur die nicht, die betroffnen Leute vor der Zeit, d. i. bevor die Sanitätspolizei es für zulässig erklärt, in ihre Häuser zu lassen. Der begutachtende Arzt wird in diesem Falle kein anderes Verfahren, sich über die Zulässigkeit in's Klare zu bringen, anwenden können, als einerseits die Luft des ganzen Hauses mit seiner Nase zu prüfen, und andererseits den Wassergehalt der fraglichen Luft in seinem Verhältnisse zu dem der äusseren Luft festzustellen. So lange noch eine gewogene, nicht zu grosse Menge Chlorcalcium an einem geschützten Orte der freien Luft, in gewisser Entfernung von dem Gebäude, in der Zeit einiger Stunden, in welchen das Wetter nicht wesentlich wechselt, weniger Wasser aufnimmt, als dieselbe Menge Chlorcalcium in derselben Zeit innerhalb der Zimmer des fraglichen Hauses bei geschlossenen Fenstern und Thüren: so lange dunstet noch Wasser von den Wänden, Dielen, Fensterrahmen, Thüren, Möbeln, und so lange ist das Haus noch unbewohnbar, nicht, wie schon bemerkt, des höheren Wassergehalts der Luft wegen, sondern der Produkte wegen, welche die Gährung des imbibirten Wassers liefert, und der organischen Moleküle wegen, welche das von den Gegenständen verdunstende Wasser mit sich reisst. Es liegt auf der Hand, dass und wie sich diese Prüfung auch auf hygrometrische Weise machen lässt, aber nicht jeder Arzt ist im Besitze eines Hygrometers, und der Chlorcalciumversuch ist so einfach.

Während das Sonnenlicht erfahrungsgemäss dem Verbrennungsprozesse günstig ist, welchen die oxydabeln Substanzen in der Luft durchlaufen, ist Lichtbeschränkung demselben im Wege. Dies Moment

scheint es zu sein, welches die Luft in mangelhaft erleuchteten, wenn auch relativ trocknen und gut durchwärmten Räumen, trotz anscheinend genügender Ventilation, dennoch unangenehm macht, wenn diese Lokale Körper (Möbel u. dgl.) führen, die chemischen Veränderungen zugänglich sind.

Es bedarf keiner weitläufigen Ausführung dieses Punktes. Licht ist ein Bedürfniss des Thierlebens, das dem an Luft fast gleich steht.

Die Wohnungen der Menschen, die industriellen Werkstätten, die Feuerungen, die Reservoirs für Exkremente, die Ställe lassen ihre quantitativ oder qualitativ abnormen Gase und Dämpfe in die Höfe, Strassen und auf die freien Plätze der Städte fliessen. Hier mischen sich die Emanationen aus den Rinnsteinen und diejenigen bei, welche aus dem vom Regen benässten und mit organischen Stoffen gemischten Erdboden der Strasse oder des Platzes strömen, wenn derselbe warm und trocken oder die in ihm sich bildende Gasmenge für sein Absorptionsvermögen zu gross wird. Wenn dieser Boden gepflastert ist (s. den Artikel „Pflaster"), sind die letztern Gasmengen geringer, und sie können durch sehr gutes Pflaster auf ein Minimum reducirt werden. Die in die Strassen gegossene Luft tritt mit der daselbst befindlichen in Diffusion, und wird, wenn dort Luftströmungen stattfinden, dabei gleichzeitig nach irgend einer Richtung hingezogen. Die Diffusion erfordert Zeit, bis sie zu starker Vertheilung des abnormen Gases geführt hat. Die Windströmungen sind zeitweise äusserst schwach; sie werden in ihrer Stärke und Richtung durch die Mauern verändert, unter Umständen ganz unterbrochen. So bildet sich eine specielle Atmosphäre der Strassen und Plätze. Der Kohlensäuregehalt dieser Luft ist es nicht, auf welchen man den Hauptton legen muss, auch der Gehalt an Wasser nicht: beide können sich auch in den engsten Strassen nicht zu der Menge ansammeln, welche nothwendig beschädigen müsste. Die organischen Zersetzungsprodukte, die der Diffusion nicht folgen, die suspendirt sind und an den Mauern sich anheften, sind es. Es ist ein Irrthum, wenn man die in andrer Beziehung (für das Auge) so werthvollen Garten- und Parkanlagen in den Städten für Organe dieser erklärte, welche durch Kohlensäureaufnahme die Luft der Städte reinigten, für Lungen der Städte. Die Mengen von Kohlensäure, welche von diesen Anpflanzungen reducirt werden, sind verschwindend klein im Verhältnisse zu denjenigen, welche Athmung, Feuerung, Beleuchtung, Bildung der Kohlensäure im Boden, produciren, und haben deshalb die Pflanzungen nicht einmal erhebliche Bedeutung Betreffs der Kohlensäure; aber unser Interesse hängt gar nicht allein, ja ich glaube sagen zu dürfen, es hängt hier nicht wesentlich an der Kohlensäurequantität; von den Produkten der verschiedenen Gährungen, von den putrescirenden organischen Partikelchen aber, die wir in der Luft der Städte in grösserer Menge annehmen müssen, als in der freien, die sie sehr zertheilt und schneller verbrennt, von diesen Stoffen, an welche

unser Interesse allein oder vorzugsweise geknüpft ist, und auf welche nicht genug hingewiesen werden kann, befreit uns der Lebensprozess jener Vegetation nicht. Ja es fügen dieselben hin und wieder der sonst vorhandenen Zahl jener noch die Produkte der Fäulniss ihrer eignen Abfälle zu. Nicht in den schattigen, feuchten Gängen zwischen dichtgepflanzten Bäumen ist die Luft am reinsten, sondern auf der platten Fläche, die dem Strome des Windes und der Diffusion in den unbegrenzten Raum kein Hinderniss setzt. Je eher dies aber durch die Parkpflanzungen geschieht, je eher Gartenanlagen auf ringsumschlossnen Plätzen (squares) im Herbst und im Frühjahr Reservoire für Feuchtigkeit und Produktionsstätten von Wasserdampf und Kohlensäure und häufig auch von Fäulnissprodukten sind, desto richtiger scheint es mir, uns von beiden zu trennen, so lange wir innerhalb der Städte, der grossen wenigstens, sind. Man kann, möchte ich meinen, eine gesunde Stadtluft nicht auf andere Weise sich schaffen, als eine gute Zimmerluft (s. später); diese Weise aber vermindert (wenn auch um den Preis unseres harmlosesten Vergnügens) die Zahl der uns umringenden fäulnissfähigen organischen Körper auf ein Minimum; sie verlangt, wie ein Zimmer Dielen, auf den Strassen und Plätzen Pflaster (s. diesen Artikel); sie übergiebt die Reinigung der Zimmerluft nicht den Pflanzen, sondern dem Fegen stärkeren Zuges, sie kann es auch hinsichtlich der Stadtluft nicht anders thun. — Dass Bäume dicht an den Gebäuden die Wohnungen beschatten und nicht recht trocken werden lassen, braucht nur berührt zu werden.— All Dies ist ersichtlich keine Polemik gegen die Bepflanzung der Strassen mit Baumreihen, deren Höhe und Ausbreitung sich zur Breite der Strasse in richtigem Verhältnisse befindet.

Die grossen Aggregationen der Menschen in den modernen Städten scheinen in Betreff der Luftbeschaffenheit ein Uebel zu sein; auch wenn sie dies mit Nothwendigkeit wären, wäre dies Uebel erst noch mit den grossen hygienischen Vortheilen in Vergleich zu bringen, welche diese Aggregationen der Bevölkerung bieten, ehe man dieselben hygienisch verdammen könnte. Diese Vortheile sind unverkennbar: Alles ist besser und billiger in den grossen Städten als in den kleinen, Alles ist schneller zu erreichen, und je grösser die Zahl der Einwohner, desto sichrer ist Jedem Arbeit garantirt, desto weniger drückt den Einzelnen die beste Pflege der Armen. Mir erscheinen die massenhaften modernen Immigrationen in die grossen Städte, die Verlassenheit der kleinen, als ein hygienisches Glück; es wird, möchte ich meinen, einst nur Dörfer und grosse Städte geben, Hunderte von den jetzigen kleinen werden verschwinden. — Aber die Luftverschlechterung ist in den grossen Städten so wenig eine Nothwendigkeit, als die Luftgüte ein konstantes, oder auch nur häufiges Attribut der kleinen. Die Luft ist dort wie hier genau so, wie die Sanitätspolizei ist. Es giebt in grosser Zahl in Deutschland und in andern Ländern noch Städte, welche, in äusserst schlechtem Zustande, mit Pfützen und offnen Mistgruben, mit bedeutsamen und

schlecht bewachten Gewerben in Menge, dazu noch von 8 Fuss hohen und höheren Mauern umkreist sind, welche dem Eindringen des Windes so erhebliche Schwierigkeit entgegensetzen. Städte, welche selbst auf Sumpfboden gebaut sind, macht man zu Festungen, oder man gestattet den Einwohnern, oder man zwingt sie aus Steuergründen dazu, die Mauerumringung zu behalten. — *Vollkommenes Offenstehen* der Städte, das Freibleiben von Thor und Mauer wird die Luft in grossen Städten nicht wesentlich schlechter werden lassen als in kleinen, und sie überhaupt so gut machen, als sie gemacht werden kann.

Es ist klar, dass die Abfälle der menschlichen Wirthschaft sich auf eine grössere Fläche vertheilen und somit lokal weniger Produkte liefern, wenn dieselbe Bewohnerzahl einer Stadt auf eine grössere Fläche vertheilt ist, als wenn sie eng beieinander wohnt. Es ist weiter klar, dass der Staat die *Vertheilung* der Einwohner eines Orts bis zu einem gewissen Grade in seiner Hand hat, insofern als er die *Höhe der Häuser*, die *Breite der Strassen* und den *Flächengehalt der freien Plätze* bestimmen kann; der Staat hat hier früher nicht die Principien der Hygiene befolgt, und so haben wir überall mit den *gekrümmten* Strassen, welche den Windstrom so sehr schwächen, auch die engen, stinkenden Gassen und die himmelhohen Häuser überkommen, deren Beschattung selbst kleine Mauerreparaturen an den gegenüberstehenden so schwer trocknen lässt und die Zimmer derselben so düster macht. Die *moderne Baupolizei* arbeitet im Sinne der Gesundheitspflege, sie baut nur gerade Strassen und macht sie weiter, als man dies früher that. Es ist nicht nöthig, dieselbe von medicinischer, naturwissenschaftlicher Seite mit *Zahlen* zu versehen, die ihr auf diesem Gebiete als Norm dienen könnten: der Architekt ist hier eben so souverain wie der Naturforscher. Die *Höhe der Häuser* kann der Staat nicht absolut beschränken, er muss es dem Einzelnen überlassen, wie hoch er bauen will, wenn diese Höhe nur der *Breite der Strasse* nicht durch zu lange Beschattung widerspricht oder Einsturz droht; es ist also die *Breite* der Strasse, auf welche es hier ankommt: §. 28 der *Berliner* Bau-Polizei-Ordnung vom 21. April 1853 sagt: „Bei einer Strassenbreite von 36—48 Fuss ist eine Höhe der Gebäude von $1\frac{1}{4}$ der Strassenbreite zulässig. Bei noch breiteren Strassen unterliegt die Höhe der Bauten keiner allgemeinen Beschränkung. Die Höhe des Gebäudes wird von dem Strassenpflaster bis zur oberen Kante der Frontwand gemessen." In Betracht, dass die Dächer jetzt nicht mehr wie früher die Höhe des Gebäudes erheblich vermehren, ist diese letztere Bestimmung zulässig. Die Höhe der Gebäude von 36 Fuss ist nach dem citirten Paragraphen überall zulässig. Für *Frankreich* bestimmte ein Gesetz von 1792 die Häuserhöhe auf 54 Fuss in Strassen von 30 Fuss Breite, auf 45 Fuss in schmäleren. Das erstere Verhältniss der Strassenbreite zur Häuserhöhe ist = 1 : 1,80, während die preussische Bestimmung nur das von 1 : 1,25 zulässt; die Bestimmung von 45 Fuss als überall statthafte Höhe überschreitet die preussische um $\frac{1}{4}$. M. *Lévy* will die Strassen-

breite immer der Häuserhöhe gleich, und dies dürfte auch im Allgemeinen das Richtige sein.

Bei stark bewegter Luft steigen leichte suspendirte Moleküle sehr hoch hinauf, bei ruhiger oder wenig bewegter müssen sie sich ganz oder theilweise absetzen, wie dies solche suspendirten Körperchen im Wasser thun. Wie aber das letztere bei äusserst feiner Zertheilung solcher Körper oft in Wochen völliger Ruhe nicht dazu kommt, klar zu werden, kann auch lange verhältnissmässige Ruhe der Luftschichten sie unter Umständen nicht zu klären vermögen. Man kann aber vermuthen, dass bei ruhiger Luft die unteren Schichten reicher an den qu. Körperchen sein müssen, als die höheren, zumal da sie den erstern event. fortwährend zugeführt werden. So mag es vielleicht auch kommen, dass höhere Etagen eines Hauses von Erkrankungen mehr oder weniger frei bleiben, welche die unteren treffen (Intermittens). Für alle Umstände, welche dem Aufsteigen der qu. Moleküle aus festen, durchfeuchteten oder flüssigen Flächen günstig sind, muss daher bei gegebener Strassenbreite eine grössere Höhe der Häuser überall da nützlicher als eine Beschränkung der Höhe sein, wo die Besonnung der Häuser und Strassen, welche durch eine geringe Häuserhöhe vermehrt wird, in ihrer Wirksamkeit gegen die Menge der nicht zu bewältigenden Effluvien verschwindet. Städte innerhalb von Sümpfen mögen den Bergen ähnlich werden, so weit dies thunlich ist: je mehr sie es werden, desto mehr wird ihre Immunität vor Intermittens der elevirter Punkte ähnlich werden.

Den lokalsten Charakter trägt die Luft starkbesetzter, und zwar besonders mit Armen besetzter Wohnräume, schlecht ventilirter Fabriken, der Krankenräume, der Versammlungslokale, der verdeckten Schiffsräume, der Bergwerke, der Tunnels, welche erst angebohrt sind und ihr blindes Ende sehr tief haben, der tiefen Brunnen, der geschlossenen Post- und Reisewagen. Wenn es auch nicht im Geringsten zweifelhaft ist, dass (abgesehen von den schlagenden Wettern der Bergwerke (s. den Artikel „Bergbau") und den Zumischungen zur Luft, welche aus der Beleuchtung[1]), dem Gewerbe[2]), das getrieben wird, oder von Zufälligkeiten stammen,) die blosse Ansammlung der exspirirten Kohlensäure und die Herabsetzung der Sauerstoffzahl in geschlossenen Räumen schädlich werden kann, dass diese Verhältnisse z. B. bei Tunnelbohrungen in erster Linie maassgebend sind, wenn auch der hohe Wassergehalt und die Zumischung von Darmgasen zur Athemluft keinenfalls gleichgültig sind: so darf man dennoch bei der Beurtheilung der hier in Rede stehenden Verhältnisse auf die quanti-

[1]) **Lampenruss**, die Gase des Leuchtgases, die Dämpfe flüchtiger Leuchtflüssigkeiten.

[2]) **Man denke** an die Luft in manchen Spinnereien, bei den Hasenhaarschneidern und andern dergleichen Gewerben.

tativen Verhältnisse dieser Gase nicht ausschliesslich den Nachdruck legen. Die eingeschlossene Luft kann weit kohlensäurereicher und auch sauerstoffärmer als die freie sein, sie kann auch Schwefelwasserstoff und Kohlenwasserstoffe in merkbarer Menge, Wasserdampf in völliger Sättigung, sie kann Kohlenpartikeln, mit oder ohne Imprägnation mit Flüssigkeiten, und vieles Andere führen, ohne gerade als besonders gefährlich bezeichnet werden zu müssen. Es versteht sich von selbst, dass man Alles thun wird, die Luft frei von dieser Verderbniss zu halten, aber dieselbe ist nicht das einzige Ziel unserer desfallsigen Thätigkeit. Man hat 1 Gewichtsprocent Kohlensäure und mehr in der Luft von Räumen gefunden, wo Versammlungen stattgefunden hatten und kurz vorher nicht unwohl gewesen waren. In Leblanc's Versuchen starben die Thiere noch nicht, als die ihnen gebotene Luft aus 30,4 C̈ und 69,6 atmosphärischer Luft zusammengesetzt war. Am allerlehrreichsten aber sind die Erfahrungen, welche Guérard[1]) von der Imprägnation der Athemluft mit Kohlensäure bei den Thilorier'schen Verdichtungsexperimenten anführt. Massen flüssiger Kohlensäure, deren Verdunstungskälte andere zum Festwerden brachte, und die bei ihrer Verflüchtigung ein ungeheures Volumen einnehmen mussten, belästigten eine Gesellschaft von 14 Personen, welche in dem kleinen Lokale zusammen war, nicht im Geringsten. Dies zeigt sehr entschieden, dass die Kohlensäure kein Stoff ist, der in kleinen Mengen schon erheblich, oder überhaupt nur beschädigt, und bei dessen immer relativ kleinen Mengen in der Luft der meisten unserer Räume man sehr ängstlich abmessen müsste. Man hat aber bisher am wenigsten das Recht, die Kohlensäuremenge, welche der Luft beigemischt sein dürfe, ohne zu beschädigen, auf ein bestimmtes kleines Maass (z. B. 1 pro Mille, Vierordt[2]) zu fixiren. Vierordt, welcher das angeführte Verhältniss für eine gute Zimmerluft verlangt, meint selbst im Hinblicke auf Legallois, dass es („wenn Legallois' Experimente richtig sind,) bei der Beurtheilung der Lethalität des Einathmens von Kohlensäure nicht sowohl auf dies Gas, als vielmehr auf die demselben beigemengten Sauerstoffquantitäten ankommen, und die Absorption der Kohlensäure durch die Respiration keinen tödtlichen Effekt zu haben scheine, wenn nur zugleich eine nicht zu geringe Sauerstoffmenge aufgenommen wird. Man hat auch die letztre in der Luft abgeschlossner Räume (Bergwerke) um einige Gewichtsprocente vermindert gesehen, ohne dass die Menschen durch dies Sachverhältniss beschädigt worden wären. Gute Experimente sind auf diesem Gebiete nur wenige gemacht worden, diese aber sind entfernt davon, die Fixirung der zulässigen Kohlensäuremenge auf $\frac{1}{1000}$ zu rechtfertigen; man kann mit genau demselben Rechte die Menge auf $\frac{1}{500}$ feststellen und auf noch mehr.

[1]) Annales d'hygiène T. XXX. p. 55. — Vgl. auch die Luftanalysen bei Fehling l. c. S. 455.

[2]) Handwörterbuch der Physiologie von Wagner, Art. „Respiration", S. 867.

Höhere Bedeutung als die Vermehrung der Kohlensäuremenge und die nicht bedeutende Verminderung des Sauerstoffs haben mit Wahrscheinlichkeit diejenigen organischen Stoffe, welche wir ausser dem Wasser und dem hypothetischen Ammoniak konstant ausathmen, und welche wahrscheinlich in geringem Maasse nach der Individualität, nach den verschiednen physiologischen Verhältnissen, in höherem aber nach Gesundheit und Krankheit und nach den verschiednen Arten der letztern quantitativ und qualitativ verschieden sind. Dieselbe höhere Bedeutung haben mit ebensolcher Wahrscheinlichkeit die Pilz- und Infusorienkeime, von welchen wir die erstern so mannigfaltig als ausgebildete parasitische Vegetationen auf und in unserem Körper wiederfinden, und die Stoffe, welche von feuchten todten organischen Körpern mit dem Wasser abdunsten, von der Pflanzen- oder Thierleiche bis zum modernen seidnen oder wollnen Kleidungsstücke. Fast all Dies ist Gebiet der Hypothese, aber nur in soweit, als hier den fraglichen Stoffen die Fähigkeit zugeschrieben wird, Krankheiten zu erregen, wenn sie mit der Kapillargefässwand der Lungen oder mit Wunden in Berührung kommen. Die Existenz dieser Stoffe ist nicht hypothetisch: die von Gasen und Dämpfen von organischer Constitution bedarf gar keines Beweises, aber auch die von festen Molekülen kann nicht bezweifelt werden. Wir können im gegebenen Falle noch nicht immer sagen, ob der fragliche Körper als Gas- oder festes Molekül in der Luft enthalten, aber wir können es in vielen Fällen sagen, dass ein solcher Körper vorhanden ist. Wir riechen manche dieser Körper und können sie manchmal aus der Luft ausfällen, wenn wir einen Wasserniederschlag in derselben bewirken. Man hat (s. später) Ballons mit Eis gefüllt, und den künstlichen Thau, der sich auf dieselben niederschlug, in Fäulniss übergehen und Gold- und Silberoxyd reduciren gesehen; man hat auch Schwefelsäure, durch welche man die Luft leitete, durch die in derselben verbleibenden organischen Stoffe dunkel gefärbt. Wo man die Stoffe durch das erwähnte Ausfällen darstellte, sind sie wahrscheinlich als feste Moleküle vorhanden gewesen. Wo man die Luft durch Schwefelsäure oder Wasser leitete, können die Körper qu. als Gase oder Feststoffe in jener existirt haben. Die Mengen dieser Stoffe können sehr gering sein, und das Experiment mit der Ausfällung kann vielfach (wie mir) misslingen, und doch nimmt das Geruchsorgan sie wahr, wie es nach Monaten noch Moschus an Dingen wahrnimmt, die in mittelbarer Berührung mit demselben gewesen sind. Auch hier und in unzählig vielen anderen Fällen handelt es sich nur um Mengen, welche der Wissenschaft noch keinen Beweis ihrer Anwesenheit geben, deren Existenz aber der Wächter unserer Inspirationsluft, der Riechnerv, unzweifelhaft macht. Dazu ist das Hineingerathen von Molekülen specifisch leichter organischer Körper in die Luft eine physikalische Nothwendigkeit, auch wenn man, wie ich hier, von der gröberen Ablösung derselben durch den Wind ganz absieht. Die Verdunstung reisst, wenn sie rasch erfolgt, unorganische

Salze aus den Lösungen: sie muss auch suspendirte organische Moleküle mitnehmen können, im gewöhnlichen Strome des Wasserdampfs (aus feuchten Flächen in die Luft), und noch viel sicherer bei der stürmischen Verdampfung bei vermindertem Luftdrucke und erhöhter Temperatur. Wo die Wasserdämpfe eine feste Fläche finden, an welcher sie sich niederschlagen, oder welche ihren aufsteigenden Strom wenigstens umbiegt, wie dies der Deckel einer Mistgrube thut, da finden die mitgerissenen Moleküle auch Gelegenheit, sich abzusetzen: die Belege, welche man auf der unteren Fläche der genannten Deckel findet, dürften theilweise dieser Retention ihr Entstehen danken; sie nur können es sein, welche die hölzernen Bretter zum zeitigen Verfaulen bringen: sie inficiren diese Bretter mit ihrem Gährungsprozesse, nicht das Schwefelammon und das kohlensaure, welches aus den Mistgruben aufsteigt. Dass die organischen Gase (die Dämpfe flüchtiger Flüssigkeiten eingeschlossen) pathologische Effekte haben können und manchmal haben, ist unzweifelhaft, aber ich meine, dass die Erkrankungen, welche wir nach Infektion des Blutes mit der Luft schlechter Kerker und Krankenhäuser auch nach der späteren Entfernung des Kranken aus der lokalen Atmosphäre beobachten, nicht den Charakter einer Blutvergiftung tragen, wie wir denselben bei giftigen Gasen antreffen. Es könnten gerade organische Gase, in beschränkter Menge in das Blut gelangt, wahrscheinlich nicht lange der verbrennenden Einwirkung späterer normaler Inspirationsluft widerstehen; auch ist es schwerer, den sogenannten Hospitalbrand[1]) auf die Einwirkung eines unorganischen oder organischen Gases zu beziehen, als gerade auf die Deposition organischer Festmoleküle, welche die Wunde inficiren, wie der Exkrementendunst die Bretterdecke der Mistgrube.

Es ist nicht wahrscheinlich, dass die dunkeln Stoffe, von welchen das Vorhergehende handelt, gegen das lebende Individuum, von welchem sie ausgegangen, weniger Wirksamkeit besitzen als gegen Andere, wie Papillon[2]) meinte; organische Abfälle, als welche die

---

[1]) Wenn die Veränderung der Gewebe im sogenannten Hospitalbrande nicht auf Pilzvegetationen beruht, stammt sie wahrscheinlich von Festmolekülen in der Luft her, die ebenso in anderen Häusern wie in Hospitälern entstehen können, aber wahrscheinlich eben nur in Hausluft, nicht in freier zu finden sind. Dass aber der qu. Brand von Kranken ausgeht, habe ich unzweifelhaft einst in einem kleinen Hospitale gesehen, wo eine schön eiternde Wunde eines Kranken in ungefähr 18 Stunden brandig wurde, nachdem ein Cholerakranker in das Zimmer gelegt war. Dieser Fall hätte auch in jedem anderen Hause sich ereignen können. Die modernen Anschauungen über den Hospitalbrand von Pitha und Fock (Zur Aetiologie des Hospitalbrandes. Berlin 1856.) sind im Allgemeinen jedenfalls die richtigen, doch zeigt der von mir erlebte Fall, dass es keine besondre Brandbeschaffenheit der freien Luft giebt, da die qu. Eiterung bis zum Eintritte des Cholerakranken normal gewesen war.

[2]) Annales d'hygiène publique 1849 p. 371 ff.

qu. Körper nur angesehen werden können, tragen keinen individuellen Charakter, sondern einen generischen; jener ist Attribut nur der belebten Körper.

Die Experimente auf dem in Rede stehenden Gebiete sind von Thenard und Dupuytren, Moscati, Brocchi, Rigaud de l'Isle, Vauquelin, Julia, Savi, Thomson u. A. an Sümpfen, Reispflanzungen und in Hospitälern gemacht worden. Moscati[1]) condensirte nach Brocchi's Anführung den Wasserdampf der Nachtluft über einem Reisfelde: auf dem erhaltenen künstlichen Thaue schwamm nach einigen Tagen eine schleimige Substanz von kadaverösem Geruche, analog derjenigen, welche die Condensation des Wasserdampfs in einem Krankensaale zu Mailand lieferte. Brocchi's eigene Resultate sind als Null zu bezeichnen[2]), was um so auffallender ist, als er 2 Pfund künstlichen Thau in 4 Nächten gesammelt hatte. Er experimentirte in der Umgegend von Rom mit dem ausgefällten Wasserdampfe ungesunder Orte. Das von Rigaud de l'Isle 1810 und 1811 aus der Luft über den pontinischen Sümpfen condensirte Wasser wurde von Vauquelin[3]) untersucht, welcher darin abgeschiedne animale Flocken fand; die Flüssigkeit war hell und farblos, beim Bewegen stiegen leichte Flocken auf, sie roch schwach schwefelig (sulphureuse) und gekochtem Eiweiss ähnlich. Sie enthielt ein alkalisches Chlormetall, Ammoniak und wahrscheinlich kohlensaures Natron. Der Verdampfungsrückstand war schwärzlich und schwärzte sich am Feuer. Rigaud arbeitete mit geneigten Glasplatten und scheint die Condensation der natürlichen Abkühlung der Nachtluft überlassen zu haben. Die Untersuchungen von Julia (1819) ergaben trotz 4 Litres gesammelten Thaues kein Resultat. Savi analysirte die Gase, welche aus dem Schlamme eines Sees beim Rühren aufstiegen, und will darin neben Schwefelwasserstoff eine besondere organische Substanz gefunden haben[4]).

Sehr sorgfältige Untersuchungen sind auf diesem Gebiete von R. D. Thomson in London angestellt worden. Die Resultate derselben dürften nur Wenigen bekannt geworden sein, da sie meines Wissens nur in einem Parlamentsblaubuche[5]) niedergelegt worden. Ich gebe dieselben deshalb hier speciell. Thomson arbeitete mit Aspiration; sein Aspirator war mit einem Wasserstandszeiger versehen, hielt 16 Cubikfuss und war von Holz mit Zink gefüttert. Im Ganzen wurden zu den Versuchen nahe an 1800 Cubikfuss Luft

---

[1]) G. Brocchi, Dello stato fisico del suolo di Roma. Roma 1820. p. 251 squ.

[2]) Er sagt selbst: „ed io mi avveggo che è trista cosa di ragionare su dati che dai saggi da me a bello studio instituiti non furono confermati" (l. c. p. 280).

[3]) Monfalcon, Histoire médicale des marais. Paris 1826.

[4]) M. Lévy l. c. I. p. 468.

[5]) Appendix to report of the committee for scientific inquiries in relation to the Cholera-epidemic of 1854. London 1855. p. 119—131.

verwendet. Die Luft wurde durch zwei Flaschen mit frisch aus gekochtem destillirten Wasser, dann durch eine U-förmige Röhr mit Bimsteinstücken geleitet, welche mit Schwefelsäure befeuchte waren; der Versuch wurde auch so angestellt, dass die U-förmig Röhre leer und mit Eis oder einer Kältemischung umgeben wa Diese Methode ist der älteren (Condensations-) Methode, mit welche Brocchi u. A. ihre vergeblichen Arbeiten machten, bei Weitem vor zuziehen, und da besonders nicht alle Experimentatoren mit so vie ler Vorsicht und Umsicht wie Brocchi gearbeitet haben dürften, be geringer Sorgfalt aber diese Methode leicht zu Fehlern (Einstauben führt, während das Aspirationsverfahren nicht leicht solchem ausge setzt ist, wenn reines destillirtes Wasser verwendet wird: dürften di Arbeiten von Thomson bisher die einzig maassgebenden sein. Nie mals wird man diese Untersuchungen mit wenigen Cubikfussen Lu anstellen, immer müssen Hunderte solcher den Apparat passire Thomson wiederholte das Experiment fünf Mal, und zwar mit de Luft eines Cholerasaales, der mit Kranken voll besetzt, mit dersel ben, als er nur halb besetzt, mit dem Lokale, nachdem es von Kran ken geleert war, dann mit Luft vor dem Hause, endlich mit der eine Abzugskanals, und zieht aus seinen Arbeiten folgende Schlüss 1) dass in der Atmosphäre eines Cholerasaales feste Partikeln ve theilt waren, die von den Insassen stammten, und dass Pilzspore und Vibrionenkeime oder Vibrionen selbst durch Filtration dieser Lu erhalten wurden; 2) dass in einem nur theilweise mit Cholerakranke gefüllten Saale Substanzen mechanisch bis zur Decke vertheilt un mit Pilzen oder deren Sporen gemischt waren, während Vibrionen nu in schwachen Spuren entdeckt werden konnten; 3) dass aus der Lu eines leeren, aber mit einem gefüllten Cholerasaale communicirende Lokals auch suspendirte Substanzen erhalten wurden und Spuren vo Pilzen und vielleicht von Vibrionen; 4) dass auch in der freien, ei Hospital umspülenden Luft suspendirte Substanzen gefunden un Sporen und Pilze in beträchtlicher Zahl, aber keine Vibrionen gefu den wurden; 5) dass auch in der Luft eines Abzugslokals mechanis vertheilte Körperchen mit Sporen, Pilzen und Vibrionen gefunde wurden; 6) dass die unter den drei ersten Verhältnissen aus de Krankenlokale erhaltene Luft eine saure Reaktion darbot, dass da selbe mit der äussern Atmophäre der Fall[1]) und die Luft d Abzugskanals allein alkalisch war.

Thomson schliesst diesen Sätzen noch folgenden an: dass es 7) o gleich thierisches und pflanzliches Leben[2]) unzweifelhaft in Choler Atmosphären verbreitet zu sein scheint, voreilig sein würde, auf eine Connex zwischen diesen Organismen und der Krankheit zu schliesse

[1]) Die Säure war schwefelige, von den Steinkohlenfeuerungen her. Pp

[2]) Th. fand ausser den oben specieller angegebenen Körpern noch Bau wollenfasern, Wolle (beide von den Kleidern), Stärkekörperchen, pulverfö mige Substanz, Pflanzenepidermis, andere Pflanzenzellenaggregate, Pflast *epithelium*, Russ.

bis nicht vergleichende Versuche unter anderen Umständen in grösserem Maassstabe gemacht worden sind. Dieser Satz ist es, der uns hier näher interessirt. Wie das Thema jetzt steht, hat man keine Veranlassung, die Existenz fester Partikeln von organischem Charakter, gleichviel ob es nur Moleküle organischer Gewebe, oder von Sekreten, oder ob es selbständige Organismen als Keim oder ausgebildetes Individuum, thierischer oder pflanzlicher Natur, lebend oder abgestorben sind, als nur auf besondere Luftverhältnisse beschränkt zu erachten; man kann mit Bestimmtheit sagen, dass das Ergebniss der mikroskopischen Luftanalyse auch in cholerafreien Zeiten nichtindividualisirte und individualisirte organische Substanzen ergeben wird, wenn man Hunderte von Cubikfuss Luft, wie Thomson gethan, durch Wasser streichen lässt. Es ist ferner nicht zu vermuthen, dass gerade die lebenden Organismen der Luft, gleichviel ob Keime oder ausgebildetes Wesen, einfache oder vielfache Zelle, die furchtbarsten Feinde des höheren thierischen, und speciell des menschlichen Lebens seien: es liegt viel näher, solche in den todten organischen Partikeln zu sehen, die in steter chemischer Aenderung begriffen sein, und unter freilich noch gar nicht erkannten Umständen durch ihre chemische Bewegung Aenderungen im Gange der thierischen Chemie hervorzurufen vermögen müssen. Wenn die wissenschaftliche Erfahrung diese Anschauungsweise als die richtige sanctioniren wird, dürfte sie dennoch noch weit davon entfernt sein, die Verschiedenheit der Krankheiten, welche jene Materien hervorrufen, mit der Verschiedenheit der letztern selbst in genaue Parallele bringen zu können.

Ich meine also resumirend, dass es nicht immer nur die Rücksicht auf die von uns exspirirte Kohlensäure ist, welche den Luftwechsel in mehr oder weniger geschlossenen Räumen nothwendig erscheinen lässt und seine Zahlenverhältnisse zu reguliren hat, und dass die Zahlen das von der Kohlensäure etwa abstrahirte Verhältniss vielfach übertreffen müssen, in anderen Fällen unterhalb der Grenze bleiben können, welche die bisherigen Annahmen Betreffs der zulässigen Kohlensäuremenge verlangen.

An einzelnen der Punkte besonders schlechter Luft, und zwar auf denjenigen, wo über Staatsgelder oder über das Vermögen grosser Industrieller oder von Kommunen verfügt werden kann, kann die Polizei ihre hygienischen Anschauungen verwirklichen, an andern muss sie den Schaden kommen und bestehen sehen, ohne ihn abwenden zu können. Die Kenntniss ist es nicht, welche dem Publikum auf diesem Gebiete mangelt, das Vermögen ist es. Reine Luft wird in der Wohnung ceteris paribus jetzt nur den Wohlhabendsten zu Theil, und dieselbe Stelle, welche die Menschen in der Stufenleiter des Geldbesitzes einnehmen, nehmen sie auch in der eudiometrischen Scale ein. Dem Arbeiter (mit der Feder, der Nadel oder sonst einem Instrument), welcher kein Geld hat, die Luft seines Zimmers im Winter fortwährend während der Arbeit in erträglicher Wärme zu

erhalten, ist mit Abzugskanälen für die warme und Zuleitungen für frische Luft Nichts gedient; er ist kein natürlicher, aber ein gezwungener Feind solcher Ab- und Zufuhr. Je höher der Preis der Brennmaterialien steht, je weniger angemessen diesem Preise die Ofenconstruktionen sind, und je weniger gleichzeitig die Industrie eines Ortes entwickelt ist, — Verhältnisse, welche in vielen nicht an Eisenbahnen gelegenen kleinen Städten und Dörfern zusammentreffen — desto schlechter ist die Luft in den Wohnungen, und nicht im Winter allein, sondern auch, und fast mehr noch im Sommer. Die Heizungsverhältnisse zwingen nemlich die Leute, bei ihrer Wohnungs-Wahl oder -Construktion von vornherein nur auf winterliche Verhältnisse Rücksicht zu nehmen, d. i. sie so klein und dicht verwahrt als möglich zu wählen oder zu bauen; zu halben Dutzenden schlafen sie dann in einem solchen Gemache, kochen darin, bereiten Viehfutter und lassen die Hühner, Kälber und jungen Schweinchen mitwohnen. Wer an solche Verhältnisse sich während vieler und langer Winter gewöhnt hat, wer dazu nicht augenfällig erfährt, dass ihm dies schade, der sieht auch im Sommer keine Veranlassung, die jungen Schweinchen aus dem Zimmer zu entfernen, die Ventilation kräftig herzustellen. — Es giebt hier, wie an vielen anderen Punkten des Lebens, kein andres Mittel, das Sachverhältniss besser zu gestalten, als den gehobnen Wohlstand, wie er auch durch das Billigerwerden des Brennmaterials gegeben ist. Bei billiger Heizung wird sich das Ventilationswesen bei den ärmeren Leuten besser gestalten; so lange das Brennmaterial theuer ist (und wenn auch nur relativ theuer im Verhältnisse zum Einkommen), nützen alle Erfindungen und Empfehlungen Arnott'scher Klappen u. dgl. gar Nichts.

Ueberall, wo es sich unter solchen Luftverhältnissen um Freie, Gesunde und um eine hinsichtlich des Alters gemischte, oder gar von kleinen Kindern und Sehrbejahrten freie Gemeinschaft handelt, ist der Schaden, welchen die qu. Zustände bringen, ein schleichender, oder er ist gar nicht bemerkbar. Nach einer Nacht, die sie durchschwitzt und durchgohren haben, stürzen die Insassen in's Freie, der tägliche Verkehr öffnet und schliesst die Thür unzählige Male, das Feuer des Ofens oder Heerdes saugt die Luft des Gemaches aus; oder die Kinder eines schlechten Schullokals stürzen alle Stunden oder nach 2—3 Stunden hinaus, tummeln sich im Freien und repariren in der Kraft ihrer aufstrebenden normalen physiologischen Entwicklung den erfahrenen, vorübergehenden Schaden. Anders, leider wesentlich anders wird das Alles, wenn es sich entweder nur um Kranke (Hospitäler), um Unfreie (Gefängnisse), um halbgesunde Alte (Altersversorgungsanstalten), um kleine Kinder (Findelanstalten und Gebärhäuser), um ein Gemisch von Kranken und Gesunden (Wohnungen der Armen) handelt. Wenn in den letztern erst eine Person für längere Zeit erkrankt, wenn dies im Winter zumal der Fall ist, beginnen die Einflüsse der lokalen Atmosphäre auch auf die Gesunden manifester zu werden.

Ich gehe nun speciell auf die Ventilationsmittel ein.

Die bewohnten Räume, von welchen hier die Rede ist, bilden keinen luftdicht abgeschlossenen Raum. Sie communiciren mit der äusseren Luft, aber sie communiciren zu wenig. Ihre Wände bilden poröse Diaphragmen, durch welche hindurch Gaswechsel stattfindet. Durch die feinsten Risse von Glasgefässen hindurch findet ein Gasaustausch mit einer gewissen Energie Statt [1]). Auf diese Permeabilität der Wandmauern ist neuerdings, und zwar verdienstlicher Weise zuerst auf dem Gebiete der Hygiene, von Pettenkofer hingewiesen worden. Diesen capillaren Communicationen der abgeschlossenen mit der äusseren Luft gesellen sich grössere Ströme hinzu. Trotz aller Umhüllung mit schlechten Wärmeleitern giebt nämlich unsere Haut fortwährend Wärme an die Zimmerluft ab, und wir erwärmen die durchschnittlichen 500 CC., um welche sich unsere einzelnen Athemzüge bewegen, jedes Mal bis nahe zur Bluttemperatur. Von uns erwärmt, steigt die uns entströmte oder uns umströmende Luft in gerader Linie auf, mit um so grösserer Steigekraft, je grösser die Temperaturdifferenz zwischen ihr und der Umgebung ist. Die begrenzende Decke erreichend, kühlt sie sich da ab, um, von neu aufsteigender Luft gedrängt, in einiger Entfernung von uns in einem Bogen niederzufliessen. Sie steigt in's Freie, wenn sie an der Decke eine offne grössere Oeffnung findet. Sie thut dies auch (, wenn die Temperaturdifferenz in den oberen Schichten und der äusseren Luft nicht sofort nach ihrer Entstehung ausgeglichen wird,) durch seitliche Oeffnungen. Ihrem Abfliessen entspricht ein Zufluss kälterer Luft durch tiefere Oeffnungen. Bei undurchbohrter Decke finden diese Strömungen durch die klaffenden Zwischenräume an den Fenstern und Thüren Statt; auch dient als Abflusskanal eine geheizte Feuerstätte bei bestehender Communication mit der inneren Luft. Der Hebel aller dieser bedeutenderen Strömungen ist, wie bei den Bewegungen des grossen Luftmeers, die Temperaturdifferenz. In diese Ströme begeben sich auch die in der Luft schwebenden Festsubstanzen, und selbstredend participiren an denselben die Dämpfe, die der Luft beigemischt sind. — Wenn der wirthschaftliche Verkehr die Thüre z. B. nach innen öffnet, wird die Luftschicht, welche vor derselben im Zimmer gelagert hat, bei schnellem Oeffnen sehr deutlich von ihrer Stelle gedrückt und auf die Nachbarschichten geschoben; dieser Druck setzt sich bis zu den Communicationen fort, welche sich am Fenster mit der äusseren Luft befinden, und treibt eine gewisse Menge Luft mit grosser Geschwindigkeit nach Aussen, während eine gleiche Menge durch die geöffnete Thür eintritt. Zu diesem Luftwechsel ist eine Temperaturdifferenz nicht erforderlich. Wenn bei solcher die Thür oder das Fenster geöffnet bleibt, stellen sich obere warme und untere kalte Strömungen von grösserer Luftmenge her, während die Mitte indifferent zu bleiben scheint. Wenn Thür und Fenster eines Zim-

[1]) Vgl. Janin in Poggendorff's Annalen. 1856. Nr. 10.

mers geöffnet werden, finden Strömungen in erheblicher Extension und mit grosser Geschwindigkeit nur Statt, wenn Temperaturdifferenzen mitwirken, oder die Thür oder die Fensterflügel heftig bewegt werden.

Man kann die Grösse des Luftwechsels unter gegebenen Verhältnissen messen: man findet so, dass derselbe, bei aller Diffusion durch die Wände und bei aller Strömung, durch schlecht passende Fenster und Thüren, wenn diese geschlossen bleiben und wenn das Zimmer ohne erhitzte Feuerstätte ist, welche nach Aussen mündet, und wenn auch in anderer Weise keine erheblichen Temperaturdifferenzen oder Druckverschiedenheiten gegeben sind — ein sehr schwacher im Verhältniss zu den Forderungen der Hygiene ist. Am wenigsten steht der Luftwechsel dann bei Schlafzimmern in richtigem Verhältnisse. Je kleiner die geschlossenen Räume im Verhältnisse zu der Anzahl der Personen sind, desto schneller zeigt sich natürlich die Insufficienz dieser Mittel des Luftwechsels, die man die accidentelle oder spontane Ventilation nennen kann. Von geringer Geschwindigkeit, wie die desfallsigen Ströme sind, lassen sie suspendirte staubförmige Substanzen sich in grosser Menge aus der Luft wieder absetzen, die als Staub auf unsere Möbel und Kleider und unsere Wunden kommen.

Auch in den tiefen Schachten und Gängen der Bergwerke und in den blinden Enden der in der neueren Zeit zu grosser Bedeutung gelangten Tunnels findet Luftwechsel Statt, aber fast nur durch eine äusserst langsam fortschreitende und für den Menschen fast durchweg bedeutungslose Diffusion. An beiden Orten mischen sich zu den hin und wieder sehr massenhaften menschlichen Respirationsprodukten die Verbrauchsgase der Lampen und die Gase abgesetzter Exkremente.

Die Luftmassen sehr tiefer Brunnen sind durch die Diffusion auch in so beschränktem Gaswechsel mit der äusseren Luft, dass ihre untersten Schichten, in welche fortwährend ein Theil der vom Wasser absorbirten Kohlensäure abdunstet, vielfach so kohlensäurereich sind, dass sie weder Athmung noch Verbrennung von Leuchtmaterialien zu unterhalten im Stande sind, und auch ohne Gehalt an Schwefelwasserstoff, natürlich aber um so energischer, wenn dieser vorhanden, den zur Reinigung u. s. w. Hinabkommenden gefährlich werden.

Dieser überwiegende Kohlensäuregehalt bleibt auch gefährlich in den Gährlokalen, wo grosse Massen von Traubenzucker des Weins oder Biers in Alkohol und Kohlensäure zerfallen; auch hier genügt die Diffusion und die Strömung nicht, welche die höhere Temperatur der gährenden Flüssigkeiten hervorbringt.

Die Luft der geschlossenen Schiffsräume kennt Jeder, der sie einmal besucht hat. Von Meer und Wind in steter Bewegung umspült, bildet die Schiffsluft einen Sumpf, nicht viel besser in den Mahagonisälen als in den Schlafkajüten ohne Luken, und überhaupt in dem Departement armer Auswanderer auf einem Schiffe. Nicht der Athem und die Perspiration, nicht die Exkremente der Kinder, die Produkte *der Seekrankheit*, die in die Bretter sich imbibiren, nicht das Kiel-

wasser und stinkend gewordene Provisionen bewirken für sich allein diese Versumpfung, sondern auch die hohe Temperatur, in welcher die hölzernen Wände den geschlossnen Raum halten, die massenhaften Zersetzungsprodukte des feuchten Holzes, der Anstriche, der Umstand der festen Adhäsion der Gase an die Wände und der, dass bei all Dem wegen einseitiger Oeffnungen sich ein Zugwind nicht herstellen lässt, dass bei schlechtem Wetter derselbe nicht hergestellt werden kann, dass vielfach die hohe Temperatur der äusseren Luft denselben nicht ohne künstliche Vorrichtung eintreten lässt, und dass im besten Falle der Zugwind nicht gründlich fegt, weil ein grosser Theil oder das Ganze des zu durchsetzenden Raumes sich unter dem Niveau des Wassers befindet.

In den Personenwagen wandert (wie in den Schiffen) die lokale Atmosphäre, wenn Frost, Wind oder Regen die Fenster geschlossen halten. Die über den Fenstern meist vorhandnen Schiebevorrichtungen genügen nicht zur Ventilation. Wärme, Wassergehalt und organische Bestandtheile der eingeschlossnen Luft werden vielfach unerträglich und Manchem zum Schaden oder mindestens zur erheblichen Belästigung. Die organischen Stoffe stammen von den Leibern und den Kleidern (Pelzen) der Passagiere. Auch im Hochsommer beim Oeffnen beider Wagenfenster giebt die lokale Atmosphäre ihren Charakter manchmal nicht auf, trotz aller Bewegung des Wagens, am wenigsten thut sie es bei ruhiger Luft, wenn nur ein Fenster geöffnet wird. Diejenigen, welche unter diesen Umständen oder bei schlechtem Wetter auf Oeffnen beider Fenster und Herstellen eines stärkern Zuges drängen, sind in ihrem Rechte, aber auch Die sind es, die, mit rheumatischem, gichtischem Leibe oder zu Ophthalmieen oder Catarrhen geneigt, die Last der übeln (manchmal dicken Tabak- oder Schnaps-) Luft dem Leiden vorziehen, das ihnen die frische Ventilationsform bringt. Wer als Kränklicher eine weite Reise zu machen hat, erreicht so häufig als Kranker sein Ziel, mag er zu der Kategorie Derer gehören, welche vor Allem reine Luft brauchen, oder zu der oben zweitgenannten. Wir kommen so zu der Frage, wie ein hygienisch guter öffentlicher Wagen construirt sein müsse, und fertigen dieselbe hier gleich vorweg ab. Ein solcher darf vor Allem nicht mit exquisit schlechten Wärmeleitern gefüttert sein, und am wenigsten mit solchen, an welchen die Gase besonders gut haften, d. i. nicht mit Tuch, wollnem, seidnem oder baumwollnem Sammet oder Plüsch aus diesen Stoffen. Die besten Ueberzüge über Wagensitze und gepolsterte Rückenlehnen liefert das künstliche Leder, bessere noch als narbiges natürliches. Es ist ein besserer Wärmeleider als alle aufgeführten Stoffe, dauerhaft und schön. Die Polsterfüllung ist besser Seegras als Ross- oder Kälberhaare. Das übrige Wagenfutter bildet zweckmässig buntes Wachstuch, dasselbe deckt auch den Fussboden. Die Ventilation im Wagen muss eine kräftige sein. Sie wird dies werden, wenn man der Luft des Wagens oben einen Ausgang gestattet, und hindert, dass sie bei der

Vorwärtsbewegung des Wagens durch die äussere Luft zurückgedrückt wird. Eintreten kann die frische Luft durch die Zwischenräume, welche die Fenster mit ihren Rahmen bilden. — Für wie viele Personen ein Coupé bestimmt sein soll, ist gleichgültig, aber nicht, wie gross es für diese Zahl ist. Der Durchmesser des Ventilationsrohrs ist nicht genau anzugeben und grosse Genauigkeit hier auch nicht erforderlich. — Je enger die Kleider sich berühren, desto wärmer wird die Luft, und so desto bereiter zur Wasseraufnahme. Die Einzelsitze müssen so breit sein, dass eine erwachsene Person im Pelze neben einer andern solchen sitzen kann, ohne sie zu berühren. Es ist unsäglich engherzig, die Sitze der billigeren Eisenbahnklassen schmäler zu machen als die der theueren, genug, dass sie härter sind. Die nöthige Höhe des Wageninnern, die Breite und die Höhe der Sitze über dem Fussboden, den Winkel, den am besten die Rückwand mit dem Sitze bildet, kennen die Wagenbauer, obgleich sie häufig hierin nicht das Beste leisten. Die gewöhnliche Spurweite der Eisenbahnwagen (4 Fuss 6½ Zoll preuss. überall in Europa, so viel ich weiss, mit Ausnahme der russischen Bahnen) gestattet nicht fünf, sondern nur vier Personen ein ordentliches Sitzen in unserem Sinne. —

Schulen, Theater, geschlossene Schau- oder Hörplätze (Reitercircus, Concertlokale u. dgl.), Kirchen können bei ihrer Anlegung nicht von der möglichst freien Bewegung ihrer Besucher ausgehen, sie wollen so viele aufnehmen, als neben einander Platz haben, wenn gerade keine Bewegung mit grösserer Exkursion stattfindet. Es handelt sich also hier zuvörderst um Bestimmung des Flächenraumes (nicht des kubischen), welcher einer Person zu gewähren ist. Wie viel dies beträgt, können die Architekten ebenso gut wie wir, jeder verständige Mensch kann es ermessen. Die Frage des Luftbedürfnisses ist die Frage der Höhe des Lokals und seiner Ventilationsmittel. Die Höhenfrage wird aber der Hauptsache nach durch die Bestimmung des Lokals entschieden: man kann die einzelnen Zimmer eines Schulhauses nicht so hoch wie einen Theaterraum machen; somit ist Alles Frage der Ventilationsmittel. Der mangelhafte Thür- und Fensterschluss reicht ganz unzweifelhaft für Schulen als Ventilationsmittel nicht aus. — Die Höhe der Schauplatz- und Kirchenräume liesse eher eine Einwirkung der physiologischen Rücksicht zu, und man könnte denken, dass Kirchen ohne besondere Ventilation bleiben könnten, weil sie sehr hoch gebaut werden können; aber hier hat die Baukunst künstlerische, ästhetische Bestimmungsgründe, die hintan zu setzen ein Barbarismus wäre, und wahrscheinlich gar Nichts nützen würde, weil die Malaria der Versammlungslokale ohne künstliche Mittel nicht besonders energisch aufsteigt, sondern dicht über den Köpfen oder zwischen denselben lagert. Die blosse Höhe und die gewöhnliche Ventilation der Kirchen genügt, wenn dieselben gefüllt sind, nicht, die Luft erträglich zu machen; am unerträglichsten wird diese, wie die Theaterluft, und überhaupt die *Luft von Versammlungslokalen*, wenn die Besucher in vom Regen ange-

feuchteten Kleidern ankommen, oder der Flächengehalt im Verhältnisse zur Personenzahl etwas karg bemessen ist. Demnach ist auch hier Alles von besonderen Ventilationsmitteln abhängig. In allen diesen Lokalen ist der Effekt des öfteren Thüröffnens (wie im gewöhnlichen Wohnzimmer) nicht vorhanden; auch auf das Offenstehen der Thür oder der Fenster ist kein Werth zu legen: die Diffusion wirkt zu langsam und das Aufsteigen der Aria cattiva ist ebenso schwach.

Im privaten Krankenzimmer und Wohnzimmer taugt die Luft für gewöhnlich Nichts, obgleich die Thür häufig geöffnet, der kubische Gehalt der Zimmer vielfach nicht gering und Thür und Fenster nicht besonders luftdicht sind. Auch die wohlhabenderen Klassen haben im Durchschnitte eine schlechte Luft, wenn sie einzeln krank oder im Kindbett liegen, und die Luft ihrer Zimmer ist im Winter doch sehr viel wärmer als die äussere. Diese Malaria wird nur entfernt, wenn man einen starken, schnellen Luftstrom durch das Zimmer fegen lässt.

Wie die Kranken- und Wochenzimmer verhalten sich die Gefängnisse, abgesehen von der Arbeit und den Abtritten der Gefangenen. Hier, wie im Krankenzimmer, setzt der Insasse fast ohne Subtraktion alle seine flüchtigen Haut-, Lungen- und Darmprodukte ab, weil er den Raum nur ausnahmsweise verlässt. Die Thür wird noch seltener geöffnet und ist gewöhnlich besser verwahrt, als sonst irgendwo, so dass auf die Wirksamkeit mangelhaften Schlusses hier noch weniger zu rechnen ist. Das Fensteröffnen beschränkt hier event. noch die Hausordnung. Den kubischen Gehalt des Raums misst die Beschränktheit der öffentlichen Mittel karg zu, aber auch die freigebigste Zumessung würde ersichtlich in Gefängnissen gerade am wenigsten eine stets gute Luft garantiren. Sonach ist Alles auch hier Frage der besonderen Ventilationsmittel.

Bei der Durchbohrung von Bergen zur Tunnelbildung für Eisenbahnen beträgt der blinde Gang hin und wieder einige (6 und mehr) Kilometer (über 18,000 Fuss), und die Tiefe des Ganges ist manchmal zu beträchtlich, um durch Schachte mit der äusseren Luft in Communication gesetzt zu werden. In dieser Horizontalentfernung von der äusseren Luft arbeiten Hunderte von Menschen, eventuell Pferde, und brennen Hunderte von Lampen. Die Diffusion fast allein ist es, wie oben schon bemerkt, welche ohne Kunst hier Gaswechsel bedingt. Sie genügt nicht für einige Augenblicke, weil die Strecke bis zur äusseren Luft im Missverhältnisse zu ihrer Schnelligkeit steht.

Es ist nach dem Vorgehenden an vielen mehr oder weniger geschlossenen Stellen die spontane oder accidentelle Ventilation nicht im Stande, die Grösse des für uns nöthigen Luftwechsels zu bewirken. Wir bedürfen somit noch anderer Mittel neben derselben.

Obgleich nicht für alle Fälle realisirbar, nenne ich unter diesen zuerst den künstlichen Zugwind, oder das Aufnehmen des natürlichen Windes. Wo immer und so oft nur möglich, haben wir zu diesem mächtigen Mittel zu rekurriren. Alle Wege, die zu dem-

selben führen, sind zu betreten. Sehen wir von dem Oeffnen von Thür und Fenstern zum Empfang der natürlichen Winde ab, so haben wir nur zwei Mittel, diese kräftigeren Strömungen zu bewirken: die Erhitzung der Luft durch Heiz- oder Leuchtmaterialien und die Bewegung derselben auf solche Weise, dass wir eine grössere Masse jener schnell comprimiren, wie es der mächtige Fächer der indischen Grossen (die Punkah) oder der von Dobson empfohlenen Zephyr thut, und wie wir es durch rasche Bewegungen der Thürflügel thun können. — Je weniger bisher von dieser Ventilation im Gegensatze zu der nichtstürmischen, fortwährenden, mit vorherrschend oder ausschliesslich chemischem Effekte die Rede gewesen, desto mehr glaube ich auf dieselbe Nachdruck legen zu müssen. — Wenn ein starker Luftstrom einige Zeit (½ Stunde u. dgl.) ein Zimmer passirt, merkt man die Wirksamkeit ozonhaltiger Luft sehr deutlich. Visitenkarten, deren Bleiweissüberzug sich durch Schwefelwasserstoff stark gebräunt hatte, wurden mir durch öfter durchstreichende Zugluft in einem sonst geschlossnen Zimmer wieder so weiss wie früher. Das Publikum kennt die wohlthätige, gründlich reinigende Wirkung solcher Ströme; die Aerzte machen zu wenig Gebrauch von denselben: manches tödtliche gastrische, typhöse und dergleichen Uebel würde vielleicht anders verlaufen, wenn die Kranken bei offnen Thüren und Fenstern behandelt würden; ich habe mich nicht gescheut, dies bei geheiztem Zimmer im Winter zu thun, während die Kranken im Bette verwahrt waren. In diesem Momente ist es auch, wo man die Mortalitätsdifferenzen zu suchen hat, welche man zwischen Behandlung in Zelten oder unter Schoppen und der in gutverwahrten, nicht speciell ventilirten Hospitälern findet. Ueberall lässt sich der qu. stärkere Luftstrom herstellen, und überall in öffentlichen Gebäuden muss er zur Regel des Hauses gehören, nicht zur Ausnahme. Wenn Temperaturdifferenzen nicht vorhanden oder herstellbar sind, vermag, wie bemerkt, mechanische Bewegung der Luft ihn herzustellen. Ueberall und immer ist Zeit für die Herstellung gegeben: in Gefängnissen mag der Zugwind die Zellen durchfegen, wenn die Insassen spazieren gehen, in der Kirche oder in der Schule sind; in Schullokalen, wenn die Schüler gegangen sind; Hospitäler können, mit Ausnahme weniger Krankheiten, den grössten Theil des Jahres ihre Räume den ganzen Tag lang vollständig offenstehen lassen; mögen sie den Kranken Mützen und Halstücher neben den Decken geben und sie in die letzteren gut verhüllen, dann wird keiner den Zug empfinden.

Neben diesen stürmischen, intercurrenten Strömungen, die ich nicht genug betonen kann, bedürfen wir der continuirlichen, ruhigen. Diese Ventilationsmittel haben alle die Aufgabe zu lösen, so wenig zugig, als die gegebnen Verhältnisse es zulassen, d. i. in so kleinen und ruhigen Strömen als möglich, in der Zeiteinheit eine bestimmte Masse reiner Luft durch den geschlossenen Raum zu bewegen, ohne dabei Staub aufzuwirbeln. Diese Aufgabe

stellt die Fragen: a) wie gross soll die in der Zeiteinheit durchgeführte Luftmenge sein? b) woher soll dieselbe genommen werden? c) welches sind die besten mechanischen Mittel, sie zu bewegen? d) wo muss das Vorhandensein der besten, wo das minder guter mechanischer Mittel polizeilich erzwungen werden?

Ad a. Die durchgeführte Luftmenge muss so gross sein, dass sie der lokalen Atmosphäre in chemischer Beziehung, so viel als immer möglich, den lokalen Charakter nimmt. Hierzu muss sie nach der Ursache des letztern und der Grösse der lokalen Ursachen variiren, und sie muss, wenn eine und dieselbe Lokalität zu verschiedenen Zeiten und unbestimmt, verschieden grosse luftverderbende Ursachen hat, bis zu der grössten Intensität der Ursachen excurriren können. — Wo nicht eine vollkommen offne, grosse Communication eines Zimmers mit der äusseren Luft vorhanden ist, ist nach wenigen Minuten die Luft des erstern merklich reicher an Kohlensäure und Wasser als die äussere; ein kräftiger Mann exspirirt in einer Stunde als höchste Menge 50 Grammes [1]) = ungefähr 25 Litres [1]) bei 0° C. und 760 Mm. B. Kohlensäure.

Wir schicken mit der Hautausdünstung ausserdem noch andere flüchtige Produkte hin und wieder stark riechend in die Luft. Je grösser der abgeschlossne Raum ist, in welchem sich diese Auswurfsstoffe mit den Produkten der Beleuchtung, Verdunstung, Oxydation und Gährung der uns umgebenden Gegenstände ausbreiten können, desto geringer werden Raum und Gewicht derselben relativ zur reinen Luft des Zimmers sein, aber nach einer gewissen Frist wird hierin auch das weite Zimmer die Stufe erreichen, die in kurzer das kleine eingenommen. Unter allen Umständen muss die Luft des abgeschlossenen Raumes reicher als die äussere an den genannten Stoffen und den sonstigen Produkten unseres Lebens sein, welche in die Luft gehen. Alle Ventilation, welche weniger als die ganze Luftmasse des geschlossenen Raumes in der kürzesten Zeit durch denselben bewegt, lässt diese Verschiedenheit bestehen, und diese muss bestehen, weil die in Rede stehenden ruhigen Ventilationsmittel eben nur weniger als die genannte Luftmasse auf ein Mal bewegen können. Bis zu einem gewissen Grade, unter den gewöhnlichen Verhältnissen, ist diese Verschiedenheit für uns irrelevant, von dem Grade aber an und unter ausserordentlichen Verhältnissen ist sie es nicht. In einzelnen Krankheiten scheinen minutiöse Mengen in die Luft gegangener Stoffe (sogenannte Miasmen und die Stoffe, welche bei Krebs- oder Brandgährung in die Luft gehen) die Krankheit erzeugen zu können: gegen diese vermag evident die beschränkte Ventilation, welche in der Zeiteinheit eben nur eine gewisse beschränkte Luftmasse durch einen Raum bewegt, Nichts, hier muss die unbeschränkte des Windstroms

[1]) Diese Annahme überschreitet vorsätzlich das physiologische Mittel um Etwas. Die Zahl beträgt nach Andral, Gavarret, Valentin, Brunner ungefähr 21 Litres, nach Scharling 18,5 Litres.

Platz greifen, so lange die Stoffe sich erzeugen: Sehen wir von diesen abnormen Verhältnissen ab, so fragt es sich, bis zu welchem Grade dürfen wir die Luft für Gesunde, Kranke und für Gefangene (— diese bilden auch im relativ gesunden Zustande immer ein Mittelding zwischen beiden erstern —) lokal werden lassen?

Dies wissen wir nicht. Die Fixirung des Kohlensäuregehalts auf $\frac{1}{1000}$ (Vierordt, Pettenkofer, V. Guérin u. A.) ist in (dem Maassstabe und) dieser Grenze rein subjektiv, die auf $\frac{1}{500}$ u. s. w. ebenso; die Fixirung eines bestimmten Wassergehalts (Péclet) ist es nicht weniger, und auch Papillon's Veranschlagungen haben weniger objektive Basis als es scheint. Die Luftmassen, welche diese Autoren durch den geschlossnen Raum pro Stunde und Individuum bewegt wissen wollen, schwanken von 3 [1])—6—60 Cubikmètres. Sehen wir auch von Péclet's und Papillon's Construktionen der Luftcubusgrösse ab, da ihre Resultate (6 und 3 Cubikmètres) ganz unzweifelhaft zu kleine Zahlen darstellen, so stossen wir auch bei den grössren Zahlen der neueren Annahme auf Insufficienz; auch von 60 Cubikmètres steht es fest, dass sie für Krankenhäuser nicht durchweg genügen, ganz abgesehen von besonders stinkenden Krankheitsprodukten [2]). Boudin [3]) führt die Luft im Ammensaale des Hôpital Necker zu Paris als durchaus nicht gut an, obgleich dieser Raum 60 CM. pro Stunde und Individuum erhält [3]). Andererseits ist vielleicht für Aufenthaltsorte von Gesunden, vielleicht auch für Gefängnisse die Zahl von 60 CM. überflüssig gross und ohne Schaden und mit Ersparniss reducirbar. — Das Princip, auf das mit der besten Berechtigung die Berechnung der Ventilationsgrösse zu basiren wäre, die Beimischung organischer Stoffe zur Luft, giebt uns keine Zahlen, weil wir in keiner Beziehung Zahlen über diese Stoffe haben. — Unter solchen Umständen bleibt uns nur übrig, uns rein willkürlich an irgend eine nach den bisherigen Erfahrungen als allenfalls zulässig erkannte Zahl anzuschliessen, diese als Minimum zu setzen und die Ventilationsmittel immer so anzulegen, dass wir die Zahl ev. verdoppeln oder wenigstens erheblich vergrössern können. Es scheint Nichts entgegenzustehen, die Zahl von 60 Cm. pro Stunde und Individuum (Kinder stets als Erwachsene gerechnet) als solchen Ausgangspunkt anzunehmen, wo es sich um Zimmerventilation handelt. Athmet eine Person in der Stunde 25 Litres Kohlensäure aus, so werden die 60 CM. ihr gewährter Luft, welche wir uns für die Stunde luftdicht abgeschlossen denken müssen, mit ihrem Normalgehalte an Kohlensäure (0,04 Vol.proc.) nach der Stunde nur 0,08 enthalten, und jene Masse reicht somit für den gewöhnlichen Fall jedenfalls aus.

Schliessen wir eine Person in einen Raum ein, dessen acciden-

---

[1]) Kranken und Gefangnen will Papillon das Doppelte geben.

[2]) Für eine Krebskranke genügten in Paris 104 Cubikmètres Luft pro Stunde nicht zur Wegnahme des Gestankes.

[3]) Annales d'hygiène publique. 1854. I. p. 322 squ.

telle Ventilation wir nicht kennen, und der weder von der intercurrenten stürmischen, noch von der systematischen durchfegt wird, so müssen wir von jeder Veranschlagung des Werthes der accidentellen absehen und den Raum so gross gestalten, dass derselbe am Ende der Aufenthaltsdauer nicht erheblich mehr als eben die Verdopplung seines Kohlensäuregehalts erfahren habe. Hiernach wären für ein dicht verwahrtes, nicht systematisch ventilirtes Schlafzimmer pro Person und 8stündigen Aufenthalt nöthig, 480 Cm. Es ist gar nicht daran zu denken, dass jemals ein solcher Raum gewährt werden könne. Dass bei dem Nichtgewähren desselben dennoch die Menschen nicht in Masse durch die Luft der Schlafzimmer erkranken, liegt in dem Vorhandensein der accidentellen Ventilation und darin, dass die Luft in der That viel mehr als 0,08% Kohlensäure enthalten kann, ohne zu schaden. Gehen wir z. B. bis zu 0,4% dieses Gehalts als zulässige Endmischung eines Schlafzimmers nach 8stündigem Aufenthalte, so könnte, wenn wir den Effekt der accidentellen Strömung ausser Acht lassen, die Grösse des Raumes auf 96 Cubikmètres fallen, und rechnen wir das Zimmer 3 Mètres hoch, so bleiben 32 Quadratmètres Flächengehalt, was schon nahe an die gewöhnlichen Dimensionen unsrer Zimmer kommt, 16 und 18 Fuss, aber eben der accidentellen Ventilation wegen noch um Einiges sich reduciren kann. Sehen wir von dieser ab, so wären vielleicht 96 CM. Das, was wir für erwachsne Personen an geschlossnem Schlafraum fordern müssten.

Es lässt sich hieraus leicht ermessen, wie gross ein Auditorium und dergleichen sein soll, das ohne systematische Ventilation für 1 Stunde und x Personen mit Luft versehen werden soll, die man am Ende der Stunde 0,08—0,4% Kohlensäure halten lassen will.

Anders stellt sich diese Angelegenheit, wo es darauf ankommt, Luft auf weite Strecken hin zu transportiren, und wo die zur Verfügung stehenden Mittel Beschränkung auflegen. Sollen die in dem Blindsacke eines 6000 Mètres tiefen Tunnels arbeitenden Personen mit Luft versehen werden, welche nicht blos die nöthige Sauerstoffmenge zuführen, sondern auch die Kohlensäure der Respirationen und Lampen verdünnen soll, so befähigen die mechanischen Mittel nicht immer zu einer Zufuhr, welche den hohen Forderungen der Hygiene entspricht. Es kommt hier darauf an, das unerlässlich Nöthige und einen Ueberschuss für unvorhergesehene Fälle (Einstürze) zu verlangen. Für diese Fälle, in welchen die freie Diffusion der Tunnelluft mit der äusseren die accidentelle Ventilation repräsentirt, ist gewiss der Gehalt von 0,4% Kohlensäure zulässig, und würde derselbe pro Person und Stunde 6250 Litres, also etwas über 6 Kubikmètres, an normaler Zufuhr und vielleicht 3—4 an Ueberschuss verlangen. Jede Lampe und jedes Thier muss selbstredend neben dieser Zufuhr noch separat veranschlagt werden. Für ein Kilogramme verbranntes Oel oder Talg ist eine Kohlensäureproduktion von 2000 Litres zu rechnen, zu deren Verdünnung auf 0,4% 500 Kubikmètres Luft erforderlich sind. 1 Kilogramme lufttrocknes Holz giebt ungefähr 720 Litres Kohlen-

säure. Ebenso ist an die Kohlensäure und event. an das Kohlenoxyd zu denken, welche die Felsensprengungen mit Pulver hervorbringen.

Gleichgültig ist es ersichtlich für diese Verhältnisse immer, ob die Luft, welche zugeführt wird, unter der normalen Pressung, oder unter einer höheren steht, wenn nur zur Ausbreitung der verbrauchten Luft genügender Raum, d. i. nur die Pressung einer Atmosphäre, gegeben ist. Es kann somit ein Luftreservoir oder eine Pumpe, welche Luft zur Respiration liefert, dieselbe in beliebiger Compression dispensiren, nur muss sie die verbrauchte in den freien Raum ausströmen lassen.

Gleichgültig ist es ferner, wie die nöthige reine Luft einem geschlossenen Orte zugeführt wird, ob durch Propulsion[1]) oder durch Aspiration.

Nicht gleichgültig ist es aber, welche Produkte ausser den physiologischen und gewöhnlichen Verbrennungsgasen die Luft eines mehr oder weniger abgeschlossenen Raumes führt. Hin und wieder wird man die erstern ganz ausser Acht lassen können und, nur die letztern in Betracht ziehend, durch sie zu viel grösseren Forderungen sogar als 60 CM. veranlasst werden. Ich erinnere hier nur an die Entwicklung des Kohlenoxydgases bei der Verwendung des Sprengpulvers und an die Phosphordämpfe. Hinsichtlich des erstern kann ich mich nicht enthalten, hier aus dem unten citirten Berichte der Königl. sardinischen Commission die Mittheilung eines höheren Artillerieofficiers (Graf S. Robert) an dieselbe anzuführen. Graf Robert setzt als unumgänglich nothwendig voraus, dass das gewöhnliche Sprengpulver mit dem Kriegspulver (s. hierüber auch den Artikel „Bergbau", S. 283 Bd. I. dieses Buches) vertauscht werde, weil sich bei der Explosion des letztern kein Kohlenoxydgas bilde und es bei gleichem Gewichte und gleichem Preise eine grössere Kraft entwickle. Als Produkte der Explosion eines Kilogrammes von gewöhnlichem Kriegspulver werden angegeben: 0,49 Kilogr. Kohlensäure, 0,10 Kilogr. Stickstoff, 0,41 Schwefelkalium, und die Commission verlangt schliesslich für jedes Kilogramme Pulver 250 Cublikmètres Luft, was ungefähr 0,25 Vol.proc. Kohlensäure entspricht. Man wird bei Verwendung gewöhnlichen Sprengpulvers des Kohlenoxydgases wegen viel mehr fordern müssen.

Aus dem Ganzen geht hervor, dass die Sanitätspolizei bei Revision der Ventilationsgrössen in solchen und ähnlichen Fällen auch nach dem Pulver, das verwendet wird, zu fragen habe; nicht zu

---

[1]) Ein höchst interessantes Beispiel von Ventilation durch Propulsion comprimirter Luft geben die von den Ingenieuren Grandis, Grattoni und Sommeiller neu erfundenen Maschinen (hydropneumatischer Compressor) zur Anfertigung von Tunneln (Zeitschrift für Baukunst von Erbkam. Jahrgang VIII. Heft III—VI. 1858. S. 288 squ.). Es handelt sich in dem hier citirten Berichte einer sardinischen Commission um die Durchstossung eines über 12000 Mètres langen Alpentunnels.

übersehen sind auch Betreffs des Kohlenoxyds kleine oder grosse Feuerstätten (Schmieden und Kochfeuer) in den Tunnels und ähnlichen Räumen. —

Die oben *ad* b. aufgestellte Frage beantwortet sich einfach dahin, dass die Luft aus beliebiger Quelle, nur nicht aus unreiner geschöpft werden müsse, dass man als solche auch feuchte, schimmelige Souterrains und die Höfe zu betrachten habe, welche Exkrementenreservoirs führen, dass man an das Ansaugen von Rauch und an die Hindernisse zu denken habe, welche eine Insolation der Lufteinströmungsröhren dem Eintritte der Luft entgegensetzt, ganz ebenso wie an die, welche dem Ausströmen der verbrauchten Luft durch den Wind entgegentreten können.

Ad c. Die besten mechanischen Mittel zur Ventilation sind die, welche ihren Zweck möglichst billig, möglichst ohne Zuthun der Menschen erfüllen und keinen Störungen unterworfen sind.

Ich werde mich bei der Besprechung der Mittel qu. kurz fassen. Es ist die Mechanik derselben der Polizei vollkommen gleichgültig, wenn sie ihren Zweck erfüllen, die Beurtheilung aber, ob dies der Fall sei, ist gar nicht auf die Construktion derselben von vornherein zu basiren, sondern kann einzig und allein sich nur auf Luftuntersuchung begründen. Ob ein System der Ventilation Störungen unterworfen sei, und deshalb nicht passe, wird niemals Einer von uns zu beurtheilen vermögen oder mit Vortheil berufen werden; ebensowenig vermögen wir die Kosten zu überschauen, und endlich würde, auch wenn ich auf längere Expositionen einginge, dem Leser aus blossen Beschreibungen von Apparaten nicht viel Nutzen erwachsen. Ich gebe deshalb nur das Allgemeine.

Die aktive, systematische, nichtaccidentelle und auch nicht als breiter und schneller Zugwindstrom auftretende Ventilation kann mechanisch als Extraktion oder Aspiration, als Propulsion oder als ein Gemisch von Beiden auftreten. Die zugeleitete frische Luft kann ihre natürliche Temperatur behalten, oder vorher erwärmt oder abgekühlt werden. Bei Erwärmung derselben kann dies die Hauptsache sein (s. den Artikel „Heizung", S. 22 Bd. II.), oder die Erwärmung und Ventilation werden beide gleichmässig gewollt. Die Richtung des Stromes kann bei der Aspiration von den höheren Regionen des Raumes zu den tieferen (wie in Pentonville) oder umgekehrt gehen: will man Staub niederziehen, so wird natürlich das Erstere, will man warme Gase entfernen, das Letztere besser sein (Darcet). Die ursprüngliche mechanische Kraft, welche die Aspiration oder Propulsion bewirkt, kann von Menschen, Pferden oder von einer sogenannten Elementarkraft (Wasser, Feuer, Dampf, Elektricität, Elasticität) ausgehen. Die Aspiration ist bisher bewirkt worden durch concentrische Fächerräder, welche sich in einem Gehäuse drehen und mit Aspirations- und Ausgussrohr versehen sind (Desaguliers[1]); je nach der

[1]) Desaguliers's Rad war von 1736—1817 im englischen Unterhause in

Stellung der Röhren kann durch Aspiration oder Propulsion ventilirt werden; durch excentrische Räder; durch die Archimedische Spirale; durch Schaffen eines luftverdünnten Raumes mittelst Erwärmung (häufigstes und vielgestaltiges Mittel); durch dasselbe mittelst eines Dampfstrahls. Der völlig ungenügenden Ventilation gegenüber, welche auf Schiffen die gebräuchliche Vorkehrung des durch Reifen ausgespannt gehaltenen Leinenrohrs (Wind-sail) leistet, hatte schon im Anfange des vorigen Jahrhunderts Sutton in England bewiesen, dass alle Räume eines Schiffes sich in wirklich zureichender Weise dadurch aspiratorisch ventiliren lassen, dass man Röhren, die sich leicht unterbringen lassen, aus denselben in ein gemeinschaftliches Rohr zusammenleitet und dies unter den Rost der Schiffsfeuerung führt, die gegen die äussere Luft so abgeschlossen ist, dass nur die durch das Feuer aspirirte Luftmasse der Räume dasselbe nähren kann. Diese meines bescheidenen Erachtens vorzügliche Idee, welche in der That ganz ohne Schwierigkeit hier wie in vielen andern Lokalen ausführbar ist, scheint gleichwohl nirgends realisirt zu sein. — Die Propulsion kann ersichtlich auf die verschiedenste Weise bewirkt werden. Die niemals eingeführten und dem Sutton'schen Principe jedenfalls weit nachstehenden Ship'slungs von Hales, welche mit dem erstern concurrirten, und eigentlich Nichts als ein grosser Blasebalg sind, waren wohl die erste Verwendung der Propulsion zu unserem Zwecke.

Diesen künstlicheren Apparaten gegenüber liess Arnott (1849) aus dem Rauchwege der Feuerung da, wo dieser noch einen Theil der Zimmerwandung bildet, nahe der Decke einen Ziegelstein herausnehmen und die Oeffnung mit einer das event. Raucheinströmen verhindernden, dem Luftausflusse nicht hinderlichen metallischen Klappe oder mit einer Drahtgaze versehen, hinter welcher noch eine leichte Gardine anzubringen ist.

Noch einfacher und sehr alt sind die Oeffnungen an der Decke von Räumen mit oder ohne besondere Aspirationsröhren. Tomlinson[1]) bildet die letztere Einrichtung von dem Badesaale des Alhambra ab. Man hat auch Fenster oder Klappen über den Thüren zur Communication mit dem Korridor.

Schlechter als diese und für sich allein nur wenig wirksam sind die fein durchlöcherten Glas- oder Zinkscheiben in den oberen Fensterflügeln oder die über oder unter den Fenstern angebrachten[2]), und die Windrädchen, welche die ausströmende Luft wie die Flügel einer Windmühle in Bewegung setzt.

---

[1]) On warming and ventilation. London 1850. p. 171.

[2]) Ventilation in American Dwellings, by D. B. Reid. New-York 1858. Dies Werk giebt eine grosse Anzahl von Variationen und Regeln in der Ausführung aspiratorischer Ventilationseinrichtungen, welche aber für uns von weniger Interesse als für die Architekten sind, von welchen dieselben nicht ignorirt werden können.

Die **Propulsionsmethode** der Ventilation hat es völlig in ihrer Hand, was für Luft sie zuleiten will: bei ihrem Wirken findet durch die Wege der accidentellen Ventilation (Stellen mangelhaften Schlusses der Thür und Fenster) kein Zufluss; sondern Abfluss Statt, ebenso wie durch die zum Abflusse besonders bestimmten Oeffnungen. Die Methode ist jedoch überall da unbrauchbar, wo sie vorhandne üble Gasarten (Abtritte) über einen grössern Rayon zerstreuen würde. Die **Aspirationsmethode** kann die Luftqualität nur der Hauptsache nach wählen, nebensächlich dringt durch die Wege der accidentellen Ventilation noch Luft ein, deren Qualität man nicht in der Gewalt hat. Dies ist aber hin und wieder eher ein Vorzug als ein Nachtheil: man vermehrt die einfliessende Luftmenge, deren Qualität man durch die Lage des Gebäudes von vornherein gut machen kann. — Lokalität und Kosten werden hier die Wahl bestimmen. —

Ad d. Wir würden über das Vermögen der Privaten in unzulässiger Weise disponiren, wenn wir die Menschen zwingen wollten, durch Einführung der einfachen Arnott'schen oder einer andern einfachen Vorrichtung sich die Luft abzukühlen, die sie mit dem Schweisse ihrer Arbeit geheizt haben. Aber wir können das Publikum über den unzweifelhaften Nutzen dieser Vorkehrungen belehren und die Architekten auffordern, dieselben mit in den Begriff eines normalen Wohnhauses aufzunehmen und in allen neuzuerbauenden Wohnhäusern so anzulegen, dass die Insassen die Oeffnungen schliessen und sich vor Wärmeverlust schützen können, wenn sie es durchaus wollen.

Die Ventilation industrieller Räume ist in Existenz, Quantität und Qualität durch die Industrie, die getrieben wird, bestimmt (z. B. die Ventilation der Eisenschleifereien, vgl. den Artikel „Eisenindustrie“, gegenüber der der Baumwollen- und Lumpenindustrie (s. diese Artikel): Bergwerke und Tunnels dürfen nicht ohne Ventilation der besten Art sein.

Versammlungslokale (Theater, Schulen, Tanzlokale, Kirchen) müssen mindestens mit Luftabflussröhren an der Decke versehen werden. Diese Röhren betreffend, verfehle ich nicht hinzuzufügen, dass einerseits die Strömung durch dieselben durch die Hitze der Lampenflammen, welche sich ev. nahe unterhalb des Rohres oder der Röhren an der Decke befinden, sehr begünstigt wird, andererseits diese Abflusskanäle eine nur beschränkte Wirksamkeit haben können, wenn die Decke nicht konkav und ohne vielfache Balkenbildung, sondern horizontal ist, und dass endlich die Röhren glatt und ohne hervorspringende Ränder sein müssen. Da die meisten unserer Schulen horizontale Decken haben, wird bei denselben das Anbringen Arnott'scher Ausflusslöcher wirksamer sein als das der Röhren qu. Mindestens jene aber sollten überall vorhanden sein, wie sie es jetzt nicht leicht irgendwo sind. Die mit Gas erleuchteten oder geheizten Versamm, lungslokale bedürfen einer systematischen Ventilation ganz unbedingt-wenn man auch nur ganz ausnahmsweise Gelegenheit finden wird, eine andere als einfache Methode zu befehlen. Für jetzt fehlen in den

Volksbelustigungssälen der Residenzen selbst fast durchweg die Ventilationsvorkehrungen vollständig, obgleich dieselben mit Gas erleuchtet, und vielfach mit demselben (und mit Tabaksrauch) geheizt werden.

Wo Wasser-, Wasserdampf- oder Luftheizung (s. den Artikel „Heizung") schon eingerichtet ist, ist es ohne Schwierigkeit, den warmen Röhren entlang frische Luft in die unteren oder mittleren Regionen der Räume zu führen und die verdorbene Luft von den oberen Regionen aus durch die Feuerung zu aspiriren. In Räumen, welche Oefen haben, hat man auch Aspirationsröhren in der Nähe dieser angebracht; es steigt dann die Luft in denselben nach einem beliebigen Orte hin auf und aspirirt so äussere frische.

Ueberall, wo kühle äussere Luft in die Räume eingesogen wird, wird man sich zu hüten haben, die Eintrittsöffnungen so zu legen, dass die Füsse von dem seitlichen Strome der kühlen Luft getroffen werden. Dies hat besonders für Schulen, Kirchen und andere Versammlungslokale Bedeutung.

Für Krankenhäuser und Gefängnisse, die mit einer Dampf- oder Wasserkraft versehen sind, dürfte die Einrichtung eines ganz separaten, ordentlichen Ventilationssystems nicht mit erheblichen Kosten verbunden und zu erzwingen sein. Gefängnisse ohne Elementarkraft können mit einem Ventilationsrade oder irgend einer anderen Vorkehrung versehen werden, welche die disponible Arbeitskraft der Gefangenen benutzen kann. Diese Einrichtung würde den industriellen Arbeitsverdienst der Gefangenen um Etwas herabsetzen, aber auch die Kosten reduciren, welche die Erkrankungen der Arbeiter machen. Ich kann keinen Grund auffinden, warum man bisher die reiche Arbeitskraft auch der kleinen Gefängnisse nicht zu diesem so nahe liegenden Zwecke verwendet hat. Krankenhäusern dürfte nur ganz ausnahmsweise gestattet werden können, sich Arnott'scher Klappen oder anderer einfacher und schwach wirkender Vorrichtungen zu bedienen, und zwar kann sich die Ausnahme hier nur auf chronische Uebel beziehen, welche die Luft nicht auffallend verderben, ferner auf solche Unterbringung der Kranken, dass dieselben einzeln oder höchstens zu zwei in einem Zimmer von den Dimensionen eines guten Wohnzimmers liegen, dass dies Lokal von innen geheizt und im Sommer so lange als möglich mit dem Corridor in offne Communikation gesetzt und ausserdem, so lange nicht geheizt wird, wo möglich zwei Mal alle Tage, und zwar zur Zeit bestehender Temperaturdifferenzen zwischen Innen und Aussen (Morgens und Abends) Thür und Fenster gleichzeitig auf eine Viertelstunde geöffnet werden. Niemals und nirgends werden alle diese Bedingungen regelmässig erfüllt werden, und eben deshalb und weil aus nachlässiger Lüftung (besonders im Sommer) ganz unzweifelhaft Schaden erwachsen muss, würde ich jedem Krankenhause von vornherein die Verpflichtung auflegen, systematisch durch besondere mechanische Mittel zu ventiliren; mögen die kleineren Häuser

hierzu event. ein Pferd als Kraft anwenden. Wenn die Luftmasse eines Rauchganges sich nicht in Bewegung befindet, weil für diesen Rauchgang gerade nicht gefeuert wird, können die Arnott'schen Klappen ersichtlich Nichts nützen; man hat bei Krankenhäusern aber alle Ursache, sich nicht auf Zufälligkeiten, auf Strömungen von völlig inconstanter und unbekannter Ausflussmenge zu verlassen. Ein Krankenhaus, das seinen Kranken nicht für alle Fälle mindestens reine Luft garantiren kann, soll gar nicht bestehen, sondern mit so vielen anderen gleichen in ein grösseres Haus verschmolzen werden, dass diese **Elementarbedingung** erfüllt werden kann. Hinsichtlich des anzuwendenden Systems scheint mir bei Krankenhäusern (wie bei Gefängnissen) gerade die Aspiration besser angebracht als die Propulsion: jedes Kranken- oder Gefangnenzimmer ist einem Abtritte analog, dessen Luft auf dem kürzesten Wege in toto zu extrahiren, nicht zu zerstreuen ist, und dann scheint bei richtiger Lage und Führung des Hospitals (die ich voraussetzen muss) die Mithülfe der accidentellen Ventilation als Zuströmung gar nicht zu verachten. Man kann und sollte endlich bei der Ventilation der Krankenhäuser daran denken, die trockne und glühende Luft des Hochsommers durch Streichenlassen der zugeleiteten Luft über nasse poröse Körper zu kühlen und feuchter zu machen, oder durch Lagerung der Röhren in die Erde wenigstens zu kühlen.

Man wird dem hier ausgesprochnen Verlangen Betreffs der Gefängnisse und Hospitäler entgegensetzen, dass die „Erfahrung" die Arnott'schen Klappen oder irgend eine andere Einrichtung von inconstanter und unbekannter Ventilationsgrösse als völlig ausreichend erwiesen haben, dass die Mortalitätszahlen nicht schlechter seien als die systematisch gut ventilirter Häuser, dass sonach das Geld oder die Arbeitskraft gespart werden könne. Die „Erfahrung" kann sich ersichtlich hier nur auf die durchschnittlich geruchlose Qualität der Räume und auf die eben erwähnten Mortalitätszahlen beziehen. Luftanalysen zum Zwecke der Vergleichung sind auf diesem Terrain nirgends gemacht worden, und würden auch jetzt zu Nichts führen. Was bedeutet aber (— die Geruchlosigkeit vor der Hand zugegeben —) die geruchlose Qualität den fürchterlichsten Agentien, welche auf den Menschen einwirken, den sogenannten Miasmen gegenüber?! Diese Dinge inhäriren der Luft, aber sie riechen nicht mit Nothwendigkeit. Was bedeuten ferner Mortalitätszahlen, die der Effekt so unzählig vieler, ganz heterogener Einflüsse sind?! Hier, wenn irgendwo, ist die (auf chemische Priora basirte) aprioristische Construktion vollkommen berechtigt: die Luft der Gefangnen- und Krankenräume, welche zumal jetzt noch so viele Insassen einschliessen, muss bei den bestehenden mangelhaften Ventilationsverhältnissen schlecht sein, auch wenn die feinste Nase Nichts riecht und die Analyse selbst keine erheblichen Differenzen zeigt; dies Letztere dürfte vielfach der Fall sein, aber nur deshalb, weil die Analyse die Stoffe zu zeigen noch gar nicht recht im

Stande ist, auf die es uns wesentlich ankommt: die Zumischung *minutiöser Mengen* organischer Moleküle in Gas- oder fester Form. *Ich bestreite aber geradezu die oben gesetzte durchschnittliche Geruchlosigkeit der Luft in unseren Krankenhäusern und Gefängnissen ohne besonderes Ventilationssystem.* Ohne auch nur mit einem mehr als schlechten Geruchsorgan ausgerüstet zu sein, habe ich bisher ohne Ausnahme in diesen Häusern ihre Bestimmung deutlich gerochen; mit verbundenen Augen würde ich immer sagen können, dass ich mich in einem Hause der genannten Kategorien befinde. Ob es Perspirations- oder Respirationsmaterien sind, die ich rieche, weiss ich nicht zu sagen, aber es ist dies auch völlig gleichgültig.

Weil die Gasanalyse uns die minutiösen Mengen, von welchen ich gesprochen, und welche unser Riechnerv noch wahrnimmt, nicht unzweifelhaft darzustellen vermag; weil der Nachweis nichtorganisirter organischer Stoffe in einem davon vorher ganz frei gewesenen Wasser, durch das man Hunderte von Kubikfuss Luft in einem Krankenzimmer streichen liess, immer noch eine ganze Reihe von schwer zu beseitigenden Einwendungen zulässt (z. B. den, dass die Luft, welche von Aussen in das Zimmer eindringt, schon diese organischen Stoffe besessen, oder, dass der Nachweis ihrer wirklichen Schädlichkeit noch nicht geführt sei); weil endlich man zugeben muss, dass die Kohlensäurezahlen hier gar keinen zuverlässigen Anhalt gewähren: bleibt uns, wie sich noch weiter unten ergeben wird, gar Nichts übrig, als hier nur unser Geruchsorgan zu benutzen und seinem Urtheile uns ohne Appellation zu fügen. Subjektiv und deshalb *jeder wissenschaftlichen Auffassung zuwider*, wie dies ist, ist es einerseits nicht zu umgehen, weil wir gar nichts Anderes haben, andererseits vielleicht der Hauptsache nach weniger trüglich als man glaubt. Es stimmen die Energien der Riechnerven bei mehr Menschen, als man gewöhnlich voraussetzt, überein, und Kranken- und Gefangnenluft riecht Jeder als unrein, wenn sie nicht ganz rein ist. Ich weiss es so wenig wie irgend Jemand zu sagen, wie gross durchschnittlich die Ventilationszahl sein müsse, um jede Spur von Geruch für immer fernzuhalten: die Ventilationsvorrichtung muss deshalb *grosse Exkursion* zulassen und die Sufficienz einer gegebenen Grösse durch den Geruch beurtheilt werden. Hin und wieder wird man an dem schlechten Fortkommen eiternder Wunden ein (leidiges) noch besseres Criterium finden, und dann die Ventilationszahl noch steigern, entweder (, was das Beste wäre, obgleich es im Winter die Brennmaterialkosten steigert,) für den ganzen Flügel, resp. das ganze Haus, oder durch energisches Realisiren der weiter oben aufgestellten Ventilation durch stürmische Strömung nur für den inculpirten Raum.

Es kommt ersichtlich unter zureichend angelegten Ventilationsverhältnissen nicht hinsichtlich der *Luftbeschaffenheit* auf ein ängstliches Abmessen des kubischen Gehalts einer Gefängniss- oder Krankenzelle an. Eine gute Ventilation kann einem *Kasten*, in dem

Person gerade Platz hat, eine reine Luft garantiren. Gleichgil-
muss von dieser Seite her der kubische Gehalt der Räume auch
halb sein, weil er die Luftgüte immer nur auf eine gewisse Zeit zu
antiren im Stande ist, und, um dies für einige Stunden zu thun,
on ganz abentheuerliche Dimensionen haben müsste (s. oben).
ıre man deshalb bis zu der Grenze, welche die freie Bewegung des
ıssen und der Bedienung, und welche der moralische Eindruck
ı Raumes auf den erstern setzt, an den Dimensionen des Zimmerku-
ı, und überweise man die Herstellung guter Luft, die der letztere
mal nicht bewirken kann, nicht diesem Pfuscher, sondern dem,
sie einzig gründlich zu leisten im Stande ist, dem Ventilator.
gl. auch „Gefängnisse“ und „Krankenhäuser“.)

Das eben Gesagte bildet einen guten Uebergang zu der im Ein-
ıge dieses Artikels gestellten Frage nach den Wegen, welche
r Feststellung bedeutsamer Luftveränderungen führen.

Es ist vor Allem ganz unzweifelhaft, dass Luftrevisionen zu
ı elementarsten Pflichten der Sanitätspolizei gehören. Aber
e sollen diese Revisionen gemacht werden, und unter welchen Um-
nden soll die Polizei zur Herstellung kräftiger und gut gerichteter
ntilationsströme, event. kräftigerer als in Thätigkeit sind, zwingen?

In einer grossen Zahl von Fällen, in welchen Veränderungen der
ft durch industrielle Arbeiten (Beimischung von Arsen, Blei, Queck-
ber, salpetriger Säure, schwefliger Säure, Salzsäure) stattfinden,
rd die Feststellung auf die diesen Stoffen entsprechende und theils
r am Schlusse, theils an verschiedenen anderen Stellen dieses
ıches angegebene Weise vorgenommen werden, wenn dieselbe nicht
rch den Geruch oder auf andre Weise zu Stande kommt. In andern, in
lchen es sich darum handelt, die Existenz suspendirter Staub- oder
derer Moleküle festzustellen, kann man nicht anders verfahren, als
en bei Angabe der Thomson'schen Versuche angeführt worden:
ın arbeitet mit frisch ausgekochtem, vollkommen, klarem destil-
tem Wasser, und überlässt dies sich selbst in gut verschlossenem
lase auf einige Tage, um es absetzen, event. faulen zu lassen, bringt
n Bodensatz unter das Mikroskop und behandelt ihn und das Wasser
ent. auch qualitativ oder quantitativ analytisch chemisch.

In sehr vielen Fällen wird unser Riechnerv oder unser Auge uns
gen, dass die Luft anomal ist, und die Polizei wird immer das Recht
ıben, solcher Luftbeschaffenheit (möglichst ohne Störung von Ge-
erben) auf die eine oder die andere Weise entgegenzutreten; auf An-
veiflungen des Thatbestandes wird man dabei seltener stossen, als
an etwa fürchten kann.

Der Riechnerv wird auch die Stelle jedes anderen Eudiometers
rtreten, wo es darauf ankommt, das Missverhältniss irgend welcher
entilation zu einer gegebenen Menschenmenge festzustellen. Da
ber auch geruchlose Luft polizeiwidrig sein kann, habe ich auch
och einigen anderen Beimischungen ein Wort zu widmen.

Hinsichtlich des Kohlensäuregehalts dürfen wir uns in Privatanstalten so lange nicht besonders aktiv geriren, als derselbe nicht ganz extrem wird, vielleicht 1 und mehr als 1 %. Unter solchen Umständen aber bedürfen wir, wo Athmung die Quelle der Kohlensäure ist, keiner gasometrischen Feststellung ihrer Menge, weil dann immer die Luft so riechend ist, dass sie schon von dieser Seite her als untauglich zum Athmen und ventilationsbedürftig, resp. stärkerer Ventilation bedürftig erklärt werden kann. Wo man difficil sein darf oder muss (Hospitäler, Gefängnisse), oder, wo man Ursache hat, hohe Kohlensäurezahlen zu vermuthen, wird man zu unseren Zwecken sich des Verfahrens der Kohlensäurebestimmung von Pettenkofer bedienen. Dies ist für polizeiliche Luftuntersuchungen Betreffs des Kohlensäuregehalts das einzig anwendbare, und die Methode schliesst, so viel ich sehe, sehr erhebliche Fehlerquellen nicht ein. Man kann die Absorption und Verdichtung der Kohlensäure zu kohlensaurem Kalk ohne Unbequemlichkeit an Ort und Stelle bewirken, und bedarf zur Ausführung des Verfahrens nicht der Uebung, der technischen Umsicht, skrupulösen Genauigkeit und der Hülfsinstrumente (gutes Barometer und Thermometer u. s. w.), welche volumetrische Gasanalysen voraussetzen. Auch der Aspirationsmethode, die übrigens in der Brunner'schen Form nach Hlasiwetz auch nicht ohne Fehlerquellen ist, steht das Pettenkofer'sche Verfahren bei Weitem voran, es ist viel kürzer, macht weniger Apparate nöthig und hat ausserdem den Vorzug der Maassanalyse vor dem so vielen Fehlern ausgesetzten Wiegen der Kalk- oder Kaliröhren. Anfänger in solchen Arbeiten werden sich genau an die folgende Angabe desselben halten müssen. Ich folge zuerst wörtlich der Angabe des mehrfach citirten Fehling'schen Aufsatzes in Liebig's u. s. w. Handwörterbuch, um dann noch einige Bemerkungen hinzuzufügen.

„Pettenkofer absorbirt die Kohlensäure der Luft durch Schütteln mit überschüssigem Kalkwasser von bekannter Stärke (es enthält in 1 Litre gewöhnlich 1,1—1,3 Grm. Calciumoxyd) und bestimmt die Menge des nicht gefällten Kalks durch Titriren mit einer Probesäure. Als solche wendet er eine Lösung an, welche bei 17,5° C. 2,250 Grm. krystallisirte Oxalsäure in 1 Litre enthält; 1 CC der Säurelösung sättigt 0,001 Grm. Calciumoxyd. Der Punkt der Neutralisation lässt sich am genauesten erkennen, wenn man einen Tropfen der Flüssigkeit auf ein Curcumapapier bringt; an der Peripherie des Tropfens zeigt sich leicht die braune Färbung, wenn auch nur eine Spur Kalk noch gelöst ist; denn wenn auch nur 1 Tropfen Kalkwasser mit 12—15 CC Wasser gemischt war, so zeigt die Flüssigkeit auf Curcumapapier, in der angegebenen Weise behandelt, noch sichtbar basische Reaction, während durch blosses Eintauchen diese nicht mehr deutlich erkannt wird.

Zur Bestimmung des Kohlensäuregehalts der Luft füllt man nun eine trockne Flasche mit gut eingeschliffnem Glasstöpsel von etwa *6 Litre Inhalt*, deren Capacität genau bestimmt ist, mit der zu unter-

suchenden **Luft**, am besten in der Regel mittelst eines Blasebalgs; setzt dann 45 CC klares Kalkwasser hinzu, und schwenkt die Flasche, ohne heftiges Schütteln, zuweilen so, dass das Kalkwasser sich wieder auf den Wandungen ausbreitet. Nach mehrmaligem Schwenken ist in etwa ½ Stunde die Kohlensäure vollständig absorbirt; man giesst dann das trübe Kalkwasser in ein enges Becherglas, lässt es hier (bedeckt) absitzen, nimmt dann 30 CC der klaren Flüssigkeit mit einer Pipette ab und titrirt diese genau mit der Oxalsäure von der angegebenen Stärke. Aus der Menge der verbrauchten Oxalsäure mit 1,05 multiplicirt (da hier von den ursprünglich angewandten 45 CC nur 30 CC genommen wurden), berechnet sich der freie Kalk, welcher nicht mit Kohlensäure gesättigt ward, und durch Differenz erhält man also den durch Kohlensäure gesättigten Kalk, daher die Menge der Kohlensäure im Gewicht, aus welchem sich leicht das Volumen derselben berechnet, da 1000 CC derselben bei 0° C. und 760 Mm. B. = 1,9677 Grm. wiegen. Ist die Luft mehr als 10mal so reich an Kohlensäure als gewöhnliche atmosphärische, so nimmt man auf je 1 Litre Luft 12—15 oder mehr CC Kalkwasser."

Die Stärke (der Kalkgehalt) des Kalkwassers muss vor jedem Versuche durch Titriren mit Oxalsäure festgestellt werden, da derselbe sich bei längerem Stehen und öfterem Oeffnen der Flasche ändert. Immer muss das Kalkwasser aus seinem Standgefässe sowohl wie aus dem Becherglase des Versuchs nur mit der Pipette klar abgenommen werden. Das kleine Becherglas kann man wohl besser durch ein enghälsiges Kölbchen ersetzen, das man für die Zeit des Absetzens gut verstopft. Es dürfte zweckmässiger sein, immer mit grösseren Luftmengen zu arbeiten, d. i. mit Flaschen von 10 Litres statt solcher von 6 Litres. Die Flasche wird, glaube ich, während der Absorption besser durch eine Kautschukkappe als durch einen eingeschliffenen Stöpsel verschlossen; bei den grossen Flaschen schliessen solche häufig schlecht, während man die Kappe immer gut schliessend wählen kann; auch sind die Flaschen mit eingeschliffenem Stöpsel immer von weissem Glase und theurer als die grünen, die zu dem Versuche auch ganz gut dienen können. Im gegebenen Falle wird man die grosse Versuchsflasche und in einem besondern gut verstopften Glase, das von Kalkwasser ziemlich voll ist, dies nach dem Versuchsorte nehmen, die mitgebrachte Luft aus der Flasche mittelst des Blasebalgs einige Minuten lang durch die der Lokalität ersetzen, dann durch eine graduirte Pipette die nöthige Kalkwassermenge in die Flasche bringen und diese mit der Kappe verschliessen. Zu Hause kann man dann das Weitere vornehmen.

Die Feststellung der Existenz und der Menge schwefligsaurer Dämpfe in der Luft der Umgegend eines industriellen Etablissements (von den vulkanischen Emanationen glaube ich hier absehen zu dürfen[1])

---

[1]) Ein dem Luftzutritte zugängliches Gasgemenge, welches Bunsen im Jahre 1846 in *einer der Spalten des grössten* Heklakraters einige Monate

oder eines Zimmers, in welchem event. unreines Leuchtgas durch Gehalt an Schwefelkohlenstoff schweflige Säure verbreitet, kann polizeilich wohl am bequemsten durch Aspiration von 30—40 Kubikfuss Luft geschehen, welche man durch reines destillirtes Wasser in zwei Flaschen streichen lässt. Das Wasser reagirt sauer, bläut Papierstreifen, welche mit Stärkekleister bestrichen sind, der jodsaures Kali enthält, und giebt nach dem Einleiten von Chlorgas mit Chlorbaryum den bekannten unlöslichen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, aus dessen Menge die der Säure leicht zu berechnen ist. Der schwefligsaure Baryt ist in Salzsäure löslich. Die blosse deutliche Acidität des Wassers genügt hier eigentlich schon.

Das durch die Aspiration salzsäurehaltiger Luft erhaltne saure Wasser kann qualitativ und quantitativ auf seinen Chlorgehalt durch salpetersaures Silber geprüft werden.

Die Gegenwart und Menge von Untersalpetersäure und Stickoxyd in der Luft einer Werkstatt, wo Oxydationen durch Salpetersäure stattfinden, stellen (, wie grössre Mengen von schwefliger Säure,) Auge, Nase und Glottis genügend ausser Zweifel, da jenes Gasgemisch die bekannte rothe Farbe, den eigenthümlichen Geruch hat und die Glottis constringirt. Kleine Mengen der Gase werden durch das Aspirationsverfahren gefunden.

Die Existenz und Menge des Kohlenoxydgases chemisch festzustellen, dürfte die Polizei niemals Veranlassung finden: in einer Reihe von Fällen folgt das Vorhandensein nothwendig aus der Existenz der Prozesse, die es schaffen (Heizmaterialien, Leuchtgas, das unverbrannt ausströmt, Hohofenbetrieb [1]); in einer anderen experimentirt für die Polizei ein menschliches Leben. Zur Bestimmung des Kohlenoxyds ist jedenfalls, wie zu der der Kohlenwasserstoffe, ein vollkommen exaktes Verfahren erforderlich, wie es hier nicht explicirt werden und nur von Solchen ausgeführt werden kann, welche in diesem Departement der analytischen Chemie nicht blos auf der Höhe der Zeit stehen (, wie dieselbe durch Bunsen's „Gasometrische Me-

---

nach der letzten grossen Eruption dieses Vulkans aufgefangen hatte, bestand aus:

Stickstoff	81,81
Sauerstoff	14,21
Kohlensäure	2,44
Schwefelige Säure	1,54
	100,00

[1]) Bunsen fand ein Gasgemenge, welches aus dem mit Holzkohlen betriebenen Schönsteiner Eisenhohofen in Kurhessen im Jahre 1845 6 Fuss über der Form durch ein Bohrloch in der Rauhmauer aufgefangen war, bestehend aus:

Kohlenoxyd	35,84
Wasserstoff	1,29
Stickstoff	62,87
	100,00

thoden", Braunschweig 1857, repräsentirt wird), sondern auch schon geübt sind. Beide genannte Gasarten dürften jedoch im Besondern, wie genaue volummetrische Analysen von Gasgemischen überhaupt, vor der Hand noch nicht in das polizeilich-chemische Laboratorium kommen und gehören. Wo es sanitätspolizeiliche Zwecke dennoch wünschenswerth erscheinen lassen, dass qualitativ und quantitativ exakte Gasanalysen gemacht werden, dürfte man immer gut thun, dieselben von einem in diesem Fache geübten, auf der Höhe der Zeit stehenden Chemiker ausführen zu lassen.

Ich habe, wie der sachkundige Leser bemerkt hat, im Obigen die volummetrische Methode nicht berührt, sondern mich sowohl in qualitativer als quantitativer Beziehung nur an das von Wasser aufgenommne und durch Aspiration in dasselbe gebrachte Gas gehalten. Man kann die Aspirationsmethode auch anwenden, wenn man der Luft beigemischtes Chlor oder Ammoniak bestimmen will, beide maassanalytisch. Da ich jedoch nicht glaube, dass quantitative Bestimmungen auch dieser Art jemals Sache der Sanitätspolizei sein werden, so gehe ich auch auf diese hier nicht ein, indem ich hinsichtlich des Chlors nur anführe, dass das Athmen einer etwa mit Chlor in zu hohem Grade erfüllten Atmosphäre ohne weitere Prüfung die polizeiliche Bedeutsamkeit derselben erkennen lässt und etwaiges Handeln zu motiviren im Stande ist. —

Die Anemometrie ist bei der polizeilichen Luftrevision nicht von Bedeutung. Abgesehen von der nicht immer sichern Zuverlässigkeit der Anemometer (Flügelwelle in Verbindung mit gezahnten Rädern und Zeigern, welche die Zahl der Umdrehungen angeben) ist es bei der Beurtheilung eines gegebenen künstlichen Ventilationssystems für uns von untergeordnetem Interesse, die Menge der Luft zu kennen, welche den Raum passirt: wir haben nur den Effekt zu beurtheilen, worauf schon früher Boudin ganz richtig hingewiesen hat. Mögen die Ingenieure, welchen wir eine von ihnen ventilirte Luft als schlecht bezeichnen, das Anemometer als Mittel ihrer Messungen benutzen, um darnach ihre weiteren Veranstaltungen zu treffen.

Schliesslich hebe ich noch besonders hervor, dass die Sanitätspolizei hinsichtlich der Fabriken sich niemals auf die Feststellung von Luftveränderungen beschränken solle, welche aus den technologischen Momenten der Anstalt emaniren, sondern auch die blosse Uebervölkerung der einzelnen Arbeitsräume im Auge zu behalten, und sonach die Luftrevisionen nicht blos da vorzunehmen hat, wo specifische Beimischungen zu erwarten sind, sondern in allen Arten von Beschäftigungslokalen. Das Geruchsorgan oder Pettenkofer's Verfahren werden über die Beschaffenheit der Luft genügend belehren.

In all' dem Vorhergehenden haben zwei Punkte, die sich auf die erste Frage im Eingange des Artikels „Luft" beziehen, ihrer eigenthümlichen Natur wegen kein Unterkommen finden können; dieselben kommen hier zur kurzen Erwähnung.

Man hat in der neuesten Zeit (1841) angefangen, in Bergwerken (Chalonnes im Departement Maine et Loire) unter comprimirter Luft zu arbeiten (Triger), nachdem früher nur die Taucherglocke Arbeiter in diese brachte. Während in der letztern die Pressung wohl nur selten viel über 2 Atmosphären stieg und steigt, hat man in dem Triger'schen Systeme Arbeiter unter den Druck bis 4¼ Atmophären gebracht, und während von den Arbeitern in der Taucherglocke Unglücksfälle, welche auf den gesteigerten Druck zu beziehen sind, nicht bekannt geworden, machen die Relationen von Pol und Watelle[1]) über die Arbeiten unter dem Triger'schen Drucke den Eindruck einer geradezu hohen Gefährlichkeit derselben für das Leben der Arbeiter. Die letzteren erfuhren Beschädigungen in Menge nur durch die Druckverhältnisse und einige Arbeiter erlagen. Nicht der hohe Druck selbst war es in diesen Fällen, welcher das Leben in Frage stellte, sondern der Uebergang aus demselben in den normalen (, den einer Atmophäre,) beim Austreten der Arbeiter aus dem Triger'schen Cylinder. Wenn dieser Uebergang ein sehr allmäliger ist, accommodiren sich erfahrungsgemäss demselben die Druckverhältnisse in den Gefässen, ohne Schaden; dies ist nicht der Fall, wenn der Uebergang ein, wenn auch nur relativ rascher ist, d. i. wenn im vorliegenden Falle der vorher mit stark comprimirter Luft gefüllte Cylinder Triger's beim Decomprimiren zu schnell seine Luft entsendet. Pol und Watelle verlangen ½ Stunde zum Decomprimiren, während ¼ Stunde zum Uebergange vom normalen Luftdrucke zu dem von 4 Atmosphären genüge.

Dies Triger'sche System scheint unsere deutschen Grenzen noch nicht überschritten zu haben, aber es ist anzunehmen, dass es über kurz oder lang in unseren Bergwerken oder auf einem anderen Industriepunkte Eingang finden wird. Die Ingenieure, die es einführen werden, dürften mit den Erfahrungen der französischen Arbeitsorte bekannt sein, aber unter allen Umständen wird es nöthig sein, dass auch die Sanitätspolizei die Punkte kenne, wo das System zur Verwendung kommt, und zur Ueberwachung der langsamen Decompression auch ihr Auge lenke.

Der zweite Punkt betrifft die elektrischen Verhältnisse der Atmosphäre. Die Sanitätspolizei wird es nicht sein, und auch nicht zu sein brauchen, welche, wenn die Messung der Luftelektricität eine solide Basis erlangt haben wird, zu desfallsigen Beobachtungen berufen wird. Die meteorologischen Stationen werden ihr diese, so wie alle andern einschlägigen und etwa aus ihren wissenschaftlichen Pflichten abzuleitenden Arbeiten abnehmen. Auch in das

---

[1]) Annales d'hygiène publique 1854 p. 241 ff. Daselbst (p. 279) befinden sich auch Anmerkungen von Guérard zu der Arbeit von Pol und Watelle. Ich erlaube mir hinsichtlich der Construction des Compressionscylinders, so wie der pathologischen Effecte auf die genannten Arbeiten zu *verweisen.*

Departement der Blitzableiter brauchen wir nicht einzutreten, da hier eine medicinisch technische Bildung nicht erforderlich und die Stimme der Architekten ausreichend ist, und die geographischen und anderweitigen Verhältnisse der Gewitter nicht hierher gehören.

Lumpenindustrie.

Folgende Momente der Lumpenindustrie sind es, welche sanitätspolizeiliches Interesse haben: 1) die Möglichkeit der Verbreitung ansteckender Krankheiten; 2) die Zersetzungsgase aufgespeicherter nasser oder feuchter Lumpen; 3) der Staub beim Sortiren oder Verpacken der trocknen Lumpen; 4) der Staub beim Verarbeiten der Wolllumpen zu Shoddy[1]); 5) der Staub beim Verpacken des Shoddyabfalls in Säcke als Düngmittel.

Ad 1. Wir müssen bei diesem Punkte die verschiedenen Stadien des Lumpenhandels scharf von einander halten. Die Lumpensammler sind am meisten exponirt, und Krätze zumal bei denselben auch nicht zu selten; von anderartigen Ansteckungen ist mir keine bekannt geworden; ein polizeilicher Schutz ist hier nicht ausführbar. Die Lumpenkleinhändler sind schon viel weniger exponirt, die Lumpen kommen zu denselben hin und wieder schon gewaschen, und jedenfalls erst nach dem Verfluss einiger Sammeltage. Keiner von den vielen Kleinhändlern, die ich befragt, will je angesteckt worden sein; auch hier ist ein polizeilicher Schutz, wenn er auch nöthig wäre, nicht ausführbar. Bei den Lumpengrosshändlern werden, wie auch häufig schon bei den Kleinhändlern, die Lumpen erst nach langem Sammeln abgegeben: keiner von einigen und zwanzig Arbeitern einer grossen und schon lange bestehenden solchen Handlung ist je mit Krätze oder einem anderen ansteckenden Uebel bei der Arbeit angesteckt worden. Gelegenheit hierzu wäre gerade bei den Grosshändlern in vollem Maasse gegeben, da hier a) das sorgfältigste Sortiren stattfindet: die Lumpen werden in siebzehn bis einige zwanzig Sorten gesondert; b) von den wollenen Lumpen, die in die Shoddyfabrik gehen sollen, die Näthe abgeschnitten werden. Die Shoddyfabrik, welche die aussortirten Wolllumpen erhält, ist evident kaum mehr als exponirt zu erachten, da für sie erst grössere Massen passender Lumpen längere Zeit aufgesammelt werden müssen.

Ad 2. Die Zersetzungsgase steigen aus nassen oder feuchten Lumpen sehr massenhaft auf; im Winter, an trocknen Tagen und auf

---

[1]) Das in der englischen Umgangs- oder Schriftsprache sonst nicht gebräuchliche „Shoddy" ist, wie mir Herr Wharton, Werkmeister einer Shoddyfabrik, mitgetheilt hat, früher nur Bezeichnung der schlechtesten Sorte Kohlen gewesen, und von diesen her auf das moderne Lumpenfabrikat übertragen worden. Es giebt nach seiner Angabe übrigens zwei Sorten Shoddy: Mungo und eigentlichen Shoddy.

trocknen und genügend ventilirten Speichern können Hunderte von Centnern ungewaschner Lumpen lagern, ohne dass man ihre Gegenwart durch den Geruch wahrnimmt. Fast durchweg kommen die Lumpen nur trocken zu den Händlern, und es hängt von der Aufbewahrungsart, die sie bei diesen finden, die Menge der Zersetzungsgase ab. Feuchte Keller sind das schlechteste, luftige Böden das beste Lokal. Massenhafte Lumpenansammlungen in Lokalen der ersten Kategorie oder in solchen, die denselben ähnlich sind, sind eine wahre Fäulnisshöhle, und werden niemals gestattet werden können. Auf luftigen Böden werden selbst feuchte Lumpen meist schnell durch Austrocknung bedeutungslos. Wenn, wie man so häufig sieht, neben den Lumpen noch grosse Massen von Knochen und Hufen lagern, so wird die trockne und luftige Beschaffenheit des Lokals noch mehr Conditio sine qua non der Zulässigkeit eines Magazins. Nicht überall ist die Anlegung der Lumpenmagazine an die Bedingung vorheriger polizeilicher Genehmigung geknüpft, doch ist dies unerlässlich. — Will man sich über die Beschaffenheit eines schon benutzten Magazins in's Klare setzen, so wähle man zum Besuche desselben eine Zeit, die der Gährung der Lumpen günstig ist.

Ad 3. Den Staub beim Sortiren und Verpacken der Lumpen habe ich immer sehr stark und (für mich) höchst lästig, besonders in den Augen, empfunden. Ich habe auch bei manchem Sortirer oder Packer chronische Röthung der Augen gesehen: gleichwohl behaupteten alle Arbeiter und Arbeiterinnen der von mir besuchten Grosshandlungen durch den Staub nur beim Beginne dieser Beschäftigungsart gelitten zu haben, und jetzt nach jahrelangem Betriebe derselben weder eine Folge noch überhaupt eine Belästigung durch den Staub zu empfinden. Die Verpacker sind übrigens noch mehr als die Sortirer dem Staube ausgesetzt: einige Arbeiter nehmen von einem Haufen sortirter Lumpen einen Theil weg und werfen denselben in einen aufgehängten weiten Sack, in welchem ein Arbeiter steht und die hineingeworfenen Lumpen festtritt: bei dem Abnehmen der Lumpen vom Haufen und beim Antreten derselben, besonders bei Letzterem, ist die Staubentwicklung massenhaft, jedoch unvermeidlich.

Ad 4. Während der Staub beim Sortiren und Verpacken der Lumpen keiner weiteren Erörterung seiner Natur bedarf, ist dies für den Shoddystaub nothwendig, um die ganze Bedeutung desselben zu begreifen. — Die Wolllumpen werden in der Shoddyfabrik noch einmal dem Sortiren unterworfen, dann werden sie in oblonge Stücke zerschnitten; hiernächst kommen sie in eine dem Wolfe der Baumwollen-Industrie (s. den Artikel „Baumwolle") sehr ähnliche Maschine, welche dieselben in die das Gewebe constituirenden Haare auflöst; die Maschine wirft diese vor sich hin. Der hierbei zu Tage kommende Staub muss bei der Sprödigkeit der alten Wollhaare nothwendig Haarfragmente in reicher Zahl einschliessen, und hat somit dieser Staub eine andere ätiologische Bedeutung wie der der Lumpen-verpackung *und -sortirung.* Die Landwirthe suchen den Shoddystaub eifrig als gutes

Düngmittel, eben des Stickstoffgehalts seiner Haarfragmente wegen. Der qu. Staub entwickelt sich beim Arbeiten der Maschine in sehr bedeutenden Massen. Derselbe ist so fein, dass er beim leisesten Oeffnen einer Düte, die ihn enthält, in Wolken hervorquillt. Das Mikroskop zeigt denselben aus Haarbruchstücken der verschiedensten Form und einer Menge verschieden gefärbter und hinsichtlich ihrer Abstammung schwer zu deutender unregelmässiger Körperchen bestehend. Die Haare gehören den verschiedensten Stellen der Wollregionen der Thiere an, und auch stärkere Haare habe ich hin und wieder bemerkt. Vielfach sah ich an ihren Enden gespaltne, sich in Fibrillen auflösende Haarfragmente. Die unregelmässigen Körperchen lässt concentrirte Salzsäure ungeändert. Die Menge der Haare in diesem Staube kann man bemessen, wenn man von einer Sonnenschein'schen Analyse des Shoddystaubes, die mir von einem Industriellen mitgetheilt worden, ausgeht. Sonnenschein fand in dem Staube bei 11,02% Wasser und 26,60% Aschenbestandtheile, 12,21% Stickstoff. Nun fand Scheerer das mit Wasser, Alkohol und Aether behandelte Wollhaar bestehend aus 50,64 C, 7,03 H, 17,71 N und 24,61 O und S; es entsprechen hiernach die 12,21 Stickstoff 68,94 Haarsubstanz, und würden somit die Haarfragmente in dem Staube qu. mehr als zwei Drittheile des Gesammtgewichts ausmachen. — Es ist mir nicht Zeit gelassen worden, die bei der Maschine beschäftigten Arbeiter über ihr Befinden zu befragen, von anderer Seite aber ist mir die Mittheilung geworden, dass die Arbeiter diesen Staub sehr fürchten, und dass sie sich den Mund beim Arbeiten mit einem Tuche verbinden, was ich aber nicht bemerkt habe. A priori ist dieser Staub für sich als sehr gefährlich zu erachten, und scheint es deshalb gerathen, gegen denselben in der Zeit Etwas zu veranlassen. Ohne die junge Shoddyindustrie im Geringsten zu stören, lässt sich gegen das qu. Moment derselben sehr Viel durch einen Ventilationsapparat, wie er bei der Baumwollenindustrie im analogen Falle angewendet und wie er in mancher Shoddyfabrik schon gefunden wird, ausrichten; auf andre Weise scheint hier eine Abhülfe nicht möglich zu sein. Die blosse Ventilation des Arbeitsraumes durch Oeffnen von Thür und Fenster genügt nicht einmal für den Sommer, im Winter aber bleiben, wie ich gesehen, bei dicken Staubwolken Thür und Fenster geschlossen. Die Shoddyfabrikanten behaupten naiv genug, dass ihr Staub nicht so gefährlich sei wie der Baumwollenstaub.

Ad 5. Der Shoddyabfall kann, wenn er zusammengefegt und verpackt wird, ohne alle wesentliche Störung der Industrie mindestens angefeuchtet, und dann in den Säcken wieder auf zugigem Boden schnell getrocknet werden. Wird derselbe durch einen Ventilator fortgeführt, so dürfte er dabei ohne Schwierigkeit gleich in Säcken aufgefangen werden können. — Bis jetzt besteht meines Wissens noch nirgends eine Bestimmung über die Anschaffung der Ventilatoren in den Fabriken qu., doch ist die Anordnung derselben unerlässlich.

M.

Malerfarben.

Es sind an verschiednen Stellen dieses Buches die zum Malen und zum Anstrich dienenden Farben, welche die Sanitätspolizei interessiren, aufgeführt. Es ist jedoch über diesen Gegenstand noch folgendes Allgemeine zu bemerken. Die Fabrikanten und Händler geben alten Farben vielfach neue Namen [1]), oder verkaufen Farben von abweichender Zusammensetzung unter dem Namen solcher, deren Bestandtheile bekannt sind; sie mischen häufig Farben untereinander, um neue Nüancen zu bekommen, und geben dem Produkte einen neuen, die einzelnen Ingredienzien nicht bezeichnenden Namen. Es ist deshalb nicht daran zu denken, aus dem Namen einer Farbe durchweg auf ihre Bestandtheile zu schliessen.. Dies kann nicht einmal für Farben alten Datums und leichter Erkennbarkeit immer der Fall sein. Man könnte deshalb hinsichtlich der Farbenabsonderung in denjenigen Verkaufs- oder Vorrathslokalen, welche auch Nahrungsmittel und Getränke führen, nur allgemein feststellen, dass alle Farben separirt sein müssen, mögen sie heissen, wie sie wollen. Diese Maassregel hat aber unter Umständen wieder den Uebelstand, dass bei der gemeinsamen Aufbewahrung unschädlicher und schädlicher Farben die erstern leicht durch Verstauben oder durch die Benutzung derselben Waage von den letztern inficirt würden. Auch hinsichtlich des Verkaufs und der Verwendung giftiger Farben befindet sich die Sanitätspolizei in ziemlich rathlosen Verhältnissen: die Bekanntschaft mit den Bestandtheilen der Farbe verlässt bei den meisten Farben die Fabrik nicht; die Polizei kann von den Händlern und denjenigen, welche die Farbe verwenden, nicht verlangen, dass diese sich über die Unschädlichkeit oder Gefährlickkeit jeder Farbe, die sie acquiriren, Gewissheit verschaffen, und doch wäre es sehr wünschenswerth, dass der Händler dem Conditor, Anstreicher, Maler, Spielwaarenfabrikanten u. s. w. zu sagen vermöchte, dass die Farbe, welche er zu kaufen wünsche, bedeutsam oder geradezu gefährlich sei; den Industriellen kann weder das Darstellen der Farben, noch das Namengeben beschränkt, oder nach bestimmtem Principe aufgegeben werden; wird den inländischen Fabrikanten und den Händlern, welche von diesen kaufen, aufgegeben,

---

[1]) Das frühere Cochenilleroth (s. d. Artikel) hat z. B. neuerdings in *Berlin* den Namen „Purpurroth“ erhalten.

die Farben mit differenten Bestandtheilen durch besondere Bezeichnung oder Angabe zu charakterisiren [1]), die arsenhaltigen unter den Cautelen des Gifthandels zu halten und zu verkaufen, so bleibt selbstredend die vom Auslande bezogne Farbe mit unverdächtigem Namen ohne Cautel. Es nützt unter diesen Umständen nicht viel, den Farbenhändlern einige Farben besonders zu bezeichnen, die sie unter das Rubrum des Gifthandels zu stellen haben. Wenn, woran nicht gut zu denken ist, alle Staaten gleichmässig ihren Farbenfabrikanten aufgäben, mindestens die Arsenikalien als solche zu bezeichnen, und gar nicht anders in den Verkehr zu bringen, so wäre freilich auf diesem Gebiete etwas Wesentliches erreicht. Es wird jedoch der Fabrikantenstand diese Maassregel überall schon deshalb hintan halten wollen, weil die Bezeichnung der Farbe als „arsenhaltig" oder „giftig" ††† das beste Mittel ist, den Verbrauch derselben mächtig zu beschränken.

Malkästchen.

Man hat die Frage, ob für Malkästchen für Kinder giftige Farben zulässig seien, jetzt wohl allgemein dahin entschieden, dass diese Farben das Publikum, für dessen Gebrauch sie bestimmt sind, bei der schon vorgeschrittenen Reife desselben nicht in Gefahr bringen, und bis jetzt meines Wissens noch keine Veranlassung gehabt, die hier eingehaltne sanitätspolizeiliche Toleranz zu bereuen.

Materialwaaren- und Droguenhandel.

Die Materialwaaren- und Droguenhandlungen bedürfen der speciellen sanitätspolizeilichen Aufsicht hinsichtlich des Handels mit Giften (, unter welche immer auch die giftigen Farben zu subsumiren sind; s. übrigens den Art. „Malerfarben"), mit Arzneiwaaren, mit solchen Nahrungsmitteln, welche bei unzweckmässigem Aufbewahrungs- oder Verkaufsmodus leicht schädliche Substanzen beigemischt erhalten (Essig, Oel, auch trockne Dinge in kupfernen, messingnen und zinknen Gefässen gemessen), endlich der Aufbewahrungsart solcher Substanzen wegen, die, wenn auch nicht gerade als giftig zu bezeichnen, doch den Nahrungsmitteln fern zu halten sind (Alaun, Eisen-

---

[1]) Neuere Berliner Farben-Preis-Listen von dasigen Farbenfabrikanten bezeichnen einzelne Arsenfarben als arsenhaltig, während andere diese Bezeichnung nicht führen. So ist in dem Verzeichnisse von Heyl u. Comp. das Neuwiedergrün als arsenikalisch angegeben, während das Schweinfurtergrün ohne diese Bezeichnung bleibt, das doch wahrscheinlich neuerdings nicht anders zusammengesetzt wird wie früher.

vitriol, Salmiak u. dgl.). Hierbei ist von etwaigen Untersuchungen der Qualität von Nahrungsmitteln, die in den Handlungen qu. verkauft werden, als diesen nicht specifisch angehörig, abgesehen.

Die in Rede stehende sanitätspolizeiliche Aufsicht, die ihre Verwirklichung in Revisionen findet, hat demnach festzustellen: a) die An- oder Abwesenheit von Giften in der Handlung und die Art, wie in derselben den Grundsätzen eines zweckmässig geordneten Gifthandels (s. diesen Artikel) entsprochen wird; b) die An- oder Abwesenheit von Arzneiwaaren im engeren Sinne und den Umstand, ob Klein- oder Grosshandel mit diesen Waaren getrieben wird (s. Arzneihandel); c) den Aufbewahrungs- und Verkaufsmodus solcher Substanzen, die α) bei unzweckmässiger Behandlung fremde differente Substanzen aufnehmen, oder β) sich selbst in Nahrungsmittel einmischen können. Die Verwaltung kann den betreffenden Gewerbtreibenden nicht sagen, wie sie gewisse, nicht unter die Bestimmungen des Gifthandels gehörige Waaren zu placiren haben, damit dieselben nicht in solche kommen, welche zum menschlichen Genusse bestimmt sind; ja man kann sich nicht einmal darauf einlassen, auch nur jene Waaren zu bezeichnen: es genügt vollkommen, den Gewerbtreibenden aufzugeben, alle Waaren so zu placiren und beim Verkaufe so zu behandeln, dass in die als Nahrungsmittel verwendeten keinerlei fremde Substanzen kommen können.

Es ist kaum glaublich, wie naiv die Materialhändler in den kleinen Städten manchmal bei der Placirung differenter Substanzen, noch dazu solcher, die gern stauben, verfahren. In schöner Eintracht findet man ein Schubfach mit Grünspan, Eisen-, Kupfer- oder Zinkvitriol, Salmiak, ja selbst Bleiweiss oder Bleizucker dicht über einem Mehlkasten, in welchen Staub der genannten Substanzen fällt, sobald die obere Schublade gezogen wird. Sorgfältige polizeiliche Revisionen können hier vielen Schaden verhüten. Solche Revisionen sind jedoch, ganz besonders in den kleinsten Handlungen, durch einen eigenthümlichen Umstand sehr zeitraubend: es ist dies die (auch in schlechten Apotheken vorkommende) Ungehörigkeit, dass eine Schublade einen andern Inhalt führt, als ihre Signatur besagt. Mannigfach findet man in den kleinen Städten die Schubläden auch ganz ohne Signatur oder mit 2—3 Kreidesignaturen versehen; hin und wieder sind auch zwei verschiedne Gegenstände in jenen vorhanden. Dieser Sachverhalt zwingt, dem Revisionsgeschäfte unverhältnissmässig viel Zeit zu widmen, wenn man dasselbe nicht gewissenlos machen will. Um so weniger angemessen ist es, wenn den Physikern zu demselben nicht besondre Gelegenheit gewährt, sondern, wie dies in Preussen der Fall, ihnen aufgegeben wird, die qu. Revisionen, so weit dieselben Verkaufsläden ausserhalb ihres Wohnortes betreffen, gelegentlich bei andern öffentlichen Geschäften in dem Orte, und ohne besondre Vergütigung abzumachen. Die Revisionen werden hierdurch, wie man sieht, leicht oberflächlich und flüchtig, und der Zweck derselben wird *nicht allein verfehlt*, sondern hin und wieder durch Unterbleiben des

Tadels in dem Verkäufer noch die Ansicht erzeugt, dass seine, vielleicht in einzelnen Stücken geradezu gefährliche Anordnung der Waaren ganz gut sei, eine Anschauung, die der gütlichen Einwirkung eines späteren gründlicheren Revisors sehr störend entgegentritt. Es liegt auf der Hand, dass bei dem in Preussen (auch in einigen anderen Staaten) üblichen Modus Verkaufsläden an einzelnen Orten des Physikatsbezirks jahrelang ohne Revision bleiben können.

Es wäre offenbar ganz sachgemäss, wenn Material- und Droguenhandlungen, abgesehen vom Betriebe, auch vor ihrer Eröffnung, analog wie die Apotheken, revidirt würden: indess wird man, so vielen Nutzen dies stiften könnte, der kleinen, ärmlichen Dimensionen wegen, welche Materialkrame in den kleinen Städten und Dörfern vielfach haben, von einer entsprechenden allgemeinen Bestimmung absehen müssen, da die Kosten der Revision, die nur dem Kaufmanne zur Last fallen würden, ausser Verhältniss zu seinem Geschäfte stünden. Für grosse Handlungen dieser Art, oder mindestens für die grösserer Städte würde die qu. Maassregel kaum Etwas gegen sich haben.

Die Angelpunkte der vielgenannten Revisionen differiren übrigens nach den verschiedenen Ortschaften: hin und wieder führen die Materialhändler gern Arzneiwaaren verschiedenster Art[1]); an anderen Orten führen sie Waaren, die für gewöhnlich nicht unter den Begriff ihres Geschäfts fallen: Liqueure in Tönnchen mit messingnen Hähnen, auf welchen Grünspan zu finden ist u. s. w.

Auf unerlaubten Kleinhandel mit Arzneiwaaren (s. „Arzneihandel") wird man bei den Handlungen qu. immer schliessen dürfen, wenn abgewogne und eingepackte Quantitäten unterhalb des erlaubten Gewichts in denselben vorhanden sind.

Schliesslich verfehle ich nicht zu bemerken, dass auch die Vorrathspeicher der vielberegten Handlungen Gegenstand der Revision in sofern sein müssen, als dort hin und wieder zerrissne Papiersäcke u. dgl. leicht zu gefährlichen oder mindestens bedeutsamen Vermischungen der Waaren führen.

Medizinalpersonen, ihre Bildung und Prüfung.

Wenn die Betrachtung der Bildungsgeschichte der Medizinalpersonen ganz unzweifelhaft für die Sanitätspolizei von unmittelbarem Interesse ist, und sonach in dies Buch gehört, so ist ein erschöpfendes Eingehen in dieselbe gleichwohl hier nicht möglich, und auch nicht erforderlich. Es sind nur einzelne Punkte, die ich dem Leser etwas schärfer herausheben will, und zwar solche, welche bei all ihrer Wichtigkeit dennoch noch Controversgegenstand sind:

---

[1]) Sie geben dabei, wie ich es erlebt, den Leuten Kalisalpeter statt Bittersalz als *Abführmittel.*

1) Soll für das ärztliche Studium eine Frist normirt werden, und wie lang soll dieselbe event. sein?

2) *a.* Kann die Universisät auf eine zweckmässige Art des Studiums hinwirken?

β. Kann der Staat Etwas dafür thun, das Interesse der Studirenden an den Naturwissenschaften, d. i. ex post an der rationellen Medizin zu einem lebhaften zu machen?

3) Welches ist die beste Form der Prüfungen für Aerzte?

4) Bedürfen die Universitäten eines Lehrstuhls für Hydrotherapie und eines solchen für Homöopathie?

Ad 1. Die verschiednen deutschen Länder bestimmen Fristen, weichen aber in der Normirung derselben wesentlich von einander ab: Oestreich z. B. hat 5 Jahre[1]), Preussen 4[2]), Baden 3½[3]). Die Feststellung einer Frist überhaupt erscheint jedenfalls als das Zweckmässigste: sie sichert dem Studium die Ruhe, die zu einem gründlicheren Eingehen erforderlich ist, sie verhindert das momentane Aufstapeln, sie lässt die Aerzte erst in einem Alter in's Leben treten, da sie moralisch reifer, dem Ernste näher als dem Kindesalter sind, sie verhindert die Ueberbürdung, welche sich arme oder eitle Studirende zum bleibenden Nachtheile für ihre Gesundheit zumuthen würden, wenn es freigegeben wäre, die Prüfungen nach Erwerbung des nöthigen Wissens abzulegen. Die Feststellung der Frist verlängert die Entbehrungen der Armuth für solche arme Studirende, welche befähigt und gewillt sind, auf Kosten ihrer Erholungen das Studium in kürzerer Frist mit gutem Erfolge zu absolviren; sie verliert die Bedeutung des Reifenlassens für Solche, welche erst in reifen Jahren an das Studium der Medizin gehen: diese Fälle sind keine wesentlichen Einwendungen; dieselben können, wie sie es auch manchmal sind, Gegenstand exceptioneller Concessionen werden. Die Länge der festzusetzenden Frist betreffend, dürfte jetzt nirgends mehr eine solche ausreichen, die vor der neueren Blüthe der Naturwissenschaften und der rationellen Medizin angesetzt worden, wie die preussische Bestimmung von 4 Jahren. Wer eine irgendwie gründliche Bildung in der Physik und Chemie, Physiologie (der Pflanzen und Thiere), der mikroskopischen gewöhnlichen und pathologischen Anatomie erlangen, wer wenigstens einige Gewandtheit in der analytischen Chemie, einige Droguenkenntniss und dasjenige gerichtlich-medizinische und sanitätspolizeiliche Material erwerben will, welches er in der späteren wissenschaftlichen Isolirtheit als Arzt einer kleinen

---

[1]) Erlass des K. K. prov. Minist. d. Unterrichts vom 20. December 1848 an das Landesgubernium in Böhmen, und Erlass des Unterrichtsminist. vom 13. Oktober 1849. Beide abgedruckt bei Macher l. c.

[2]) Bis zur Kabinetsordre vom 26. November 1825 (abgedruckt bei Horn l. c.) genügte in Preussen ein dreijähriges Studium, von da ab wurde das (gegenwärtige) 4jährige verlangt.

[3]) *Diez l. c. S. 6.*

Stadt nicht erlangen **kann**, wer einige geburtshülfliche Uebung erreichen, wer bei all diesem direkt technischen Materiale, seiner allgemeinen Bildung oder einer höheren Auffassung des Technischen zu Liebe, Zoologie, vergleichende Anatomie und Thierheilkunde, Mineralogie, Geognosie und Geologie, und specielle Botanik, neuere Sprachen und den Schlüssel zu allem exakten Wissen, **Mathematik**, studiren, wer endlich zum bildenden Genusse noch vielleicht Aesthetik, Geschichte, Geschichte der Philosophie hören und verarbeiten will: für den sind 4 Jahre unzweifelhaft zu kurz. Entweder wird in diesem Falle jede Ruhestunde geopfert und zu sehr ernsten Krankheiten der Grund gelegt, die dann zu früh für Wissenschaft und Leben ein Grab bereiten, oder es wird, bei trivialer Auffassung des Prüfungswesens und der Wissenschaft, ein Theil des Gelernten dennoch nur für den Augenblick aufgestapelt. Die fünf Jahre **Oestreichs** und (, wenn ich die betreffende bairische Verordnung[1]) recht verstehe,) **Baierns** sind das Mindeste, was hier erforderlich erscheint. — Wenn die Regierungen, welche **kürzere** Frist ansetzen, meinen, dass das längere Studium durch ihren Ansatz nicht ausgeschlossen sei, und sie die Frist überhaupt nur im Sinne des Reifenlassens angesetzt haben, so kann man hiergegen einwenden, dass die amtliche Normirung der Studiendauer den Studirenden und deren Eltern durchweg zum Anhalt wird, über dessen Grenze sie nur **ausnahmsweise** hinausgehen. Der Hauptsache nach bleibt es in Preussen bei den 4 Jahren und bei einem durchschnittlich mittelmässigen Kenntnisstande, der um einen Grad steigen würde, wenn die Frist verlängert würde. Ich ignorire die pekuniären Opfer nicht, welche die Verlängerung zur Folge haben würde, aber auf die Gefahr hin, trivial zu erscheinen, möchte ich meinen, dass es bei den dürftigen Studirenden, wie 4 Jahre, auch fünf gehen könne.

Ad 2a. Je weniger **Zwang** eine solche Einwirkung benutzt, desto mehr bewirkt sie. Es scheint dieselbe auf andere Weise nicht geübt werden zu können, als dass den Studirenden gleich bei ihrer Aufnahme in die Fakultät eine gedruckte Anweisung über die Kollegien und die Reihe, in welcher sie dieselben hören sollen, eingehändigt werde, wie dies an vielen Universitäten jetzt auch bekanntlich geschieht. Statt der **römischen, griechischen** und **ärztlichen Klassiker**, die sich auf der Studienordnung der **Bonner** Universität vom 28. April 1851[2]) befinden, möchte ich unmaassgeblich **Mathematik**, **Astronomie**, **analytische Chemie** setzen. **Physik** muss unter die Collegia treten, die am Besten **zwei** Mal gehört werden; dafür scheiden ohne Schaden Psychologie, Anthropologie und Diätetik aus, welche für den Studirenden aus der Physiologie und andern Disciplinen hervorgehen mögen. **Encyklopädie** und **Methodologie** der **Medizin** nützt meist nicht viel, und werden die 1—2 Stunden der

[1]) Vom 30. Mai 1843, abgedruckt bei Hoffmann l. c. S. 28 ff.

[2]) Abgedruckt bei *Horn l. c. II. S. 37.*

selben besser dem Englischen und Französischen gewidmet, oder der Aesthetik, Geographie oder Geologie.

Ad 2*β*. Die Studirenden dürfen die Naturwissenschaften nicht treiben, um der kurativen, oder überhaupt um der Medizin willen, sondern jener Wissenschaften selbst willen. So wenigstens müssen wir es anlegen. Ich glaube, dass hierüber kein Zweifel sein kann, wenn man die Aerzte zu etwas mehr als zu Rezeptschreibern und Geburtszangen machen will. — Wie gut immer man diese Anlage mache, immer wird der grosse Haufe ein tieferes Interesse an der Natur ebensowenig nehmen, als Erweiterung des Gesichtskreises und Genuss aus derselben schöpfen: aber er wird manches nützliche materielle Datum aus dem gründlicheren Kennenlernen der Natur für seine spätere Laufbahn gewinnen können; er wird, wenn später ein besseres Leben für ihn erwacht, einige materielle Basis finden. Es lohnt sich deshalb, darauf hinzuwirken, dass die Studirenden alle Naturwissenschaften mit gleichem Ernste, und alle mit Eifer umfassen. Wenn man diese Einwirkung entfalten will, möchte man daran denken, dass zwei Zweige der Naturforschung von jeher von den Studirenden den andern nachgesetzt worden sind: die Mineralogie (mit Geognosie und Geologie) und die Physik. Die Unentbehrlichkeit einigen mathematischen Wissens für diese Gegenstände erklärt, entschuldigt aber die Hintansetzung nicht.

Was der Staat hier thun kann, ist für Deutschland, wo die botanischen Gärten und die Museen sich durchweg in gutem und zugänglichem Stande befinden, und wo die chemischen Laboratorien schon fast an allen Universitäten einige, an einzelnen ausgezeichnet praktische Veränderungen erfahren haben, nur: die Prüfung in den Naturwissenschaften nicht strenger, sondern streng zu machen; die Erwägung der vielen Zeit, welche botanische Exkursionen in Anspruch nehmen, und welche viele Studirende aus mannigfachen Ursachen nicht gewinnen können, wird die Anforderungen in der speciellen Botanik zu den mildesten machen müssen.

Ad 3. Man kann nicht glauben, dass das „Medicinae Doctor", das als „M. D." sogar in England noch eine Rolle spielt, noch lange in dieser verbleiben und dass es dadurch noch lange einen Sinn haben wird, die Prüfungen zur Doktorpromotion gesondert neben den sogenannten Staatsprüfungen bestehen zu lassen, wie dies in Preussen der Fall ist. Wenn der ökonomische Gesichtspunkt der Universitäten hier eine Hauptrolle spielen sollte, so würde derselbe auf irgend eine andere Weise sich reguliren lassen, und diese Regulirung, die übrigens kaum rechtlich gefordert erschiene, würde sich lohnen, um ein Ding loszuwerden, das so wenig in unsere Zeit passt, und welches den praktischen Aerzten aufzudrängen der Staat kaum ein natürliches Recht haben dürfte. Ich spreche nicht im Namen der jungen Studirenden, welche jahrelang nach absolvirten Studien warten müssen, ehe sie die Gebüren zum Doktorwerden erschwingen können, sondern im Interesse des Princips. Wer der Forderung des Staates

hinsichtlich der Studiendauer genügt hat, werde zu den Prüfungen gelassen, die seine Fähigkeit für den gewählten Lebensberuf erhärten sollen: erhöhe man die Kosten dieser Prüfungen zur Entschädigung der Universitäten für so lange, als die Persönlichkeiten leben, welche mit ihrer Stellung die Berechtigung zum Genusse der Emolumente qu. überkommen haben, aber derogire man das Ding, das keinen Sinn mehr hat.

In Baiern hat die Verordnung vom 30. Mai 1843 einen Mittelweg sehr sinniger Art beschritten: sie lässt den Doktorgrad nur durch die Examina erwerben, die gleich zur Praxis und zur Anstellung als medizinischer Beamter qualificiren. Leicht ersichtlich wird auch so alles blosse Formenwesen vermieden und die Prüfungsangelegenheit auf die natürliche Einfachheit zurückgeführt.

Eine der wichtigsten Fragen hinsichtlich der Prüfungen nach beendetem medizinischen Studium wird es immer sein, ob in dieselben Sanitätspolizei und gerichtliche Medizin aufgenommen werden sollen, oder nicht; das Erstere ist in manchen Staaten, wie in Baiern, der Fall, das Andere findet in Preussen Statt. So wünschenswerth es immer auch erscheinen mag, dass, wie dies in Frankreich und England vorausgesetzt wird, jeder Arzt auch die genannten beiden Fächer studirt habe und ebenso gründlich wie andre Disciplinen seines Berufs kenne; so nützlich speciell die Kenntniss der Sanitätspolizei in ihrem vollen Umfange der Erforschung der concreten Ursachen am Krankenbette, und der Abwehr derselben werden kann; so fruchtbar immer auch die Betheiligung aller Aerzte an dem Ausbaue der Sanitätspolizei als Wissensmaterial werden würde: so glaube ich dennoch, dass diese wie die gerichtliche Medizin in den Kreis der Prüfungsgegenstände für kurative Aerzte nicht aufzunehmen sind. Es füllt das für das Krankenbett Unentbehrliche die von mir geforderten fünf Studienjahre so vollständig, dass an ein ordentliches Studium der beiden qu. Disciplinen auf der Universität nicht zu denken ist; mag der Studirende von ihnen nur das mitnehmen, was er später in seiner Praxis nicht findet: die technologischen Exkursionen, die Erfahrungen des polizeilichen und forensischen Laboratoriums und Mikroskops und die Anatomie des gerichtlichen Secirtisches. Später mag er seine Bildung in den Fächern durch Selbststudium oder auf irgend andre Weise vervollständigen, und seine Fähigkeit in einer besondern Prüfung zeigen, wenn er ein Amt als Physikus begehrt. — Es kann dieser Punkt hier gleich seine vollständige Erledigung dadurch finden, dass der nothwendige Gehalt der Prüfung in den mehrgenannten Disciplinen mit einigen Worten contourirt wird. Ein etwas specielleres Eingehen scheint aber hier um so mehr erforderlich, als die Prüfungen qu. überall etwas stiefmütterlich behandelt werden.

Man kann nicht umhin zu verlangen, dass der Prüfungskandidat alle Gegenstände, die seinem einstigen Urtheile unterliegen sollen, praktisch und theoretisch gründlich kenne: er vertritt als Physikus den Staat, und soll *diesen nicht in* die Gefahr bringen, lächerlich

zu werden. Zu einer solchen gründlicheren Bildung gehört technologisches, nationalökonomisches, statistisches, thierärztliches, pharmaceutisches und vor Allem analytisch-chemisches Wissen (wenigstens das der qualitativen Analyse) einerseits und Kenntniss des Geistes und des Wortes der einschlägigen Gesetzgebung andererseits; das streng medizinische Wissen wird hierbei als vorhanden vorausgesetzt. Man wird dem Kandidaten Gelegenheit geben, seine Reife in allen diesen Fächern nachzuweisen, und, wenn man durch Noth an Personen für die Aemter nicht gedrängt ist, in dieser Prüfung strenger sein als in irgend einer andern, da das Ansehen des Staates auf dem Spiele steht, und die Rücksicht auf den Broderwerb des Kandidaten hier nicht vorhanden ist. Jene Gelegenheit wird durch ein theoretisches mündliches und eine Reihe von praktischen Prüfungen gegeben. Eine schriftliche Prüfung ist nicht erforderlich: über das Vermögen des Kandidaten, einen Gegenstand klar und bündig darzustellen, wird die mündliche Prüfung schon die Examinatoren belehren, und je mehr in der neueren Zeit das mündliche Verfahren in Polizei- und Gerichtssachen in den Vordergrund getreten ist, desto mehr Veranlassung haben wir, gerade auf die mündliche Geschicklichkeit des Kandidaten zu achten, während man früher, zur Zeit der Schriftsätze, alle Ursache hatte, sich über die schriftliche zu belehren. Das Kenntnisssammeln, zu dem die schriftlichen Physikatsarbeiten den Examinandus zwingen, soll ihm nicht nöthig sein, und ist übrigens meist nicht von Bedeutung. Ob Derselbe die Regeln kenne, nach welchen eine amtliche Verhandlung, ein solches Gutachten, speciell beide in forensischen Dingen abzufassen sind, kann durch das mündliche Examen mit genügender Sicherheit erforscht werden, und mag sich allenfalls in dem praktischen Examen zeigen. — Die schriftlichen Physikatsarbeiten, ein Erbstück langvergangener Zeiten, haben keinen besondern Werth und werden meines bescheidensten Erachtens in Wegfall kommen können, ohne dass man sie vermisst. — Von souverainer Bedeutung ist die praktische Prüfung: eine (wenigstens qualitative) chemische Analyse, eine mikroskopische, eine Diagnose im Pferdestalle, eine solche im Rinder- und Hundestalle, eine Rindersektion, eine Apothekenrevision, eine Fabrikrevision, eine forensische Sektion sind die einzelnen Stadien, die jeder Kandidat hier zu durchlaufen hat: diese Stadien können nicht als **Alternative** gestellt werden, sondern sind alle gleichzeitig für Jeden obligat. — Ich spreche wahrlich nicht pro domo, wenn ich diese Forderungen stelle; ich bin mir auch vollkommen darüber klar, dass ich relativ zu den jetzt allerwegen von den Physikatskandidaten geforderten Kenntnissen sehr Viel verlange, aber ebenso glaube ich durchschauen zu können, dass das Leben keine kleineren Forderungen stellen lasse, und dass sie bei einigem Fleisse nicht zu schwer zu erfüllen sind, zumal wenn der Staat etwas mehr als bisher für den Unterricht in der *Sanitätspolizei* thut.

:h ein Punkt ist hinsichtlich des medizinischen Prüfungswesens
digen: soll die Prüfung in den Naturwissenschaften durch
.hrelangen Zwischenraum von den letzten Prüfungen der Stu-
ı, von denen für die Praxis, getrennt werden, wie dies bisher
ıg geschieht? — Ich halte diese Trennung für nicht erspriesslich.
mmerhin, wie in Preussen, die Schlussprüfung auch auf
ırwissenschaften eingehen kann, so dürfte es dennoch das In-
der Studirenden an den Naturwissenschaften gezwungner-
länger wach halten, wenn jenes naturwissenschaftliche Exa-
:h bis an's Ende der Studien bliebe und den Gesammtprüfungs-
egänne.
ɜr die in den Prüfungen der kurativen Aerzte zu stellenden
ıgen in den einzelnen medizinischen Doktrinen bedarf es kei-
osition.
. Das Wasser ist ein Arzneimittel wie alle andern: es ge-
ach die Erörterung seiner therapeutischen Verwendung auf
rstuhl der Materia medica. Mögen aber die Fakultäten dafür
lass die Lehrer dieser Disciplin oder die der klinischen Medi-
Chirurgie den Studirenden die verschiednen Verwendungs-
ɜs kalten Wassers auch praktisch zeigen, damit die in die
artement noch herrschende Unbekanntschaft der Aerzte mit
rendungsformen aufhöre, und immer weniger Veranlassung
den hydrotherapeutischen Pfuschern polizeilich durch die
n sehen.
it die Meinung der rationellen Aerzte über die Homöopathie
lle Basis habe und sich nicht, wie so gewöhnlich, nur auf
gen begründe, wird es mehr als zweckmässig sein, wenn die
sche Fakultät einen als vorurtheilsfrei bekannten Lehrer ihres
ıs veranlasst, die Grundsätze der Hahnemann'schen Lehre
neusten Gestalt vorzutragen. Ich kenne den Gegenstand aus
Studien und glaube, dass bei einer einzigen Stunde wöchent-
Semester dazu vollkommen ausreichen wird, die Lehre objek-
ıstellen und ihr die einschlägigen Sätze der rationellen Medizin
erzustellen. Die Homöopathen werden diesen Lehrstuhl zwar
ı den ihnen zukommenden gelten lassen, aber der Sache ist
r Recht geschehen.

Bildung und Prüfung der Apotheker und Hebammen ist
tschland durchweg vollkommen sachentsprechend geordnet.
stige Apotheker tritt als Lehrling in den praktischen Dienst
theke; die allgemeine Bildung, die er dahin mitbringt, ist auf
:hwendigste bestimmt — eine Maasshaltung, die der tech-
ı Ausbildung im gegebenen Falle in hohem Grade förderlich
Lehrherren sind allgemein darauf aufmerksam gemacht, die
ge nicht zu rohen Arbeiten ohne pharmaceutische Bedeutung
enden und die technische Ausbildung der jungen Leute nicht
Augen zu lassen. *Nach Absolvirung* der Lehrjahre examinirt

der Physikus allein (Preussen) oder in Gemeinschaft mit zwei Apothekern (Baiern) den Kandidaten der Gehilfenschaft. Die Forderungen in dem desfallsigen Examen scheinen in Baiern etwas höher zu sein, als wir sie in Preussen zu stellen gewohnt sind. Der Kostenpunkt ist in Preussen jedenfalls minder erheblich als in Baiern[1]), und dies ist als ein grosser Vorzug zu erachten. Dass ein oder mehrere Apotheker neben dem Physikus an dem Gehilfenexamen Theil nehmen, erscheint für so lange als ganz zweckmässig, als die Medizinalverwaltung die Physiker nicht im Besitze gründlicher chemischer und pharmaceutischer Kenntnisse weiss. Richtige Bildungs- und Prüfungsverhältnisse der Physiker werden aber die Assistenz von Apothekern, die vor der Hand in vielen Distrikten noch sehr angemessen sein dürfte, für künftig allgemein als überflüssig erscheinen lassen.

Das Interesse der Apothekergehilfen an ihrer weiteren Ausbildung ist während der Servirzeit vielfach etwas schwach: wir vermögen, die Strenge der Approbationsprüfung ausgenommen, Nichts zu thun, um dies Interesse durchweg lebhafter zu machen. Es findet dasselbe übrigens, wo es auch stark vorhanden, vielfache Hindernisse in dem Umfange des Debits der Apotheke, der den wissenschaftlich Strebsamsten nicht genügende Zeit oder Kräfte für die Ausbildung lässt.

Nach beendeter Servirzeit muss der Kandidat der Approbationsprüfung seine Ausbildung durch den Besuch einer Universität vollenden. Sehr zweckmässig verlangt man in Baiern dabei auch das Studium der (niedern) Mathematik, was in Preussen nicht geschieht.

Nur scheinbar differiren Baiern und Preussen hinsichtlich der Zahl der Lehr- und Servirjahre der Apotheker wesentlich. Die preussische Apothekerordnung verlangt 4 Lehrjahre (Baiern 3), gestattet aber event. eine Verringerung auf $3\frac{1}{2}$; die Servirzeit setzt sie auf 5 Jahre fest (Baiern auf 3), sie gestattet aber das Studienjahr als Aequivalent zweier Servirjahre zu rechnen, so dass hier das Sachverhältniss sich wesentlich gleichstellt.

Ueber Bildung und Prüfung der Hebammen ist eine specielle Anführung nicht erforderlich.

---

[1]) „Ausser Vergütigung der bei der Prüfung nutzlos verbrauchten Arzneistoffe, dann der etwaigen Reisekosten des einen oder andern der Commissionsglieder, hat der Lehrling an den Commissionsvorstand 5 Fl. und an jeden der Beisitzer 3 Fl. als Prüfungsgebühren zu bezahlen, und den Tax- und Stempelbetrag für das Lehrlingszeugniss zu berichtigen.“ (§. 20 der bairischen Apothekerordnung vom 27. Januar 1842.) In Preussen examinirt der Physikus allein, und betragen die Kosten, wenn der Fall im Wohnorte desselben absolvirt wird, nur 2 Thlr. für die Prüfung und 15 Sgr. als Stempelbetrag für das Attest.

Medizinalpfuscher.[1]

strafung der Medizinalpfuscher nützt erfahrungsgemäss in
Staaten nicht sichtlich: immer treten neue Pfuscher auf,
ein die bisherigen vertilgen. Die Bestrafung bringt den
rielfach ein eben so billiges, wie ihrer Industrie erwünsch-
rerthum, das gerade im entgegengesetzten Sinne wie die
t, die Denunciationen zuletzt aufhören und so das Pfuscher-
betreffenden Individuums zu einem anscheinend tolerirten
nn man, wie dies in den meisten europäischen Staaten der
e (meines Dafürhaltens richtige) Ueberzeugung hat, dass
uscherei nicht zu dulden, dass es inhuman sei, das Publi-
anzuweisen, durch Schaden klug zu werden: so wird man
daran denken müssen, das Abwehrsystem hier etwas zu

nn der Presse nicht füglich untersagen, die Gerichtsver-
gegen die Pfuscher und anscheinend harmlose Annoncen
eröffentlichen, und könnte und thäte man es, so würde
itzen: die mündliche Tradition vertritt hier die schriftliche
als irgendwo sonst. Belehrende Bekanntmachungen
über die Gefährlichkeit alles Pfuschwesens, und des gerade
efindlichen, wären, möchte ich meinen, hier nicht am rech-
an würde dem Staate nicht glauben. Verschärfung der
en Pfuscherei scheint das einzige Gebiet zu sein, auf wel-
nit Erfolg etwas geändert werden kann. Aber die Erhö-
iier keine quantitative, sondern eine durch die Qualität
gegebne sein.
tehe das Motiv nicht zu verstehen, welches die Strafgesetz-
inlasst, dem Richter die Wahl zwischen Geld- und
sstrafe zu lassen, wo die Bestrafung von Medizinal-
n Frage steht. Hierin liegt die Ursache der Lahmheit un-
sregeln gegen dieselbe. Die Pfuscher der Residenzen, die
Praxis haben, sind immer im Stande, auch die höchste
e, welche das Gesetz für ihren Fall normirt, zu zahlen;
iöchsten Betrage aber werden dieselben erst im Wiederho-
rerurtheilt, d. i. zu der Zeit, wo ihre Praxis schon einen ge-
fang gewonnen hat. Recht sonderbar passt so das Straf-
löhe der Strafe nur der Fähigkeit, sie zu büssen, an, und
dadurch ihren Stachel: Beginn der Pfuscherei, Praxis bei
aten: niedrigstes Strafmaass (5 Thlr. in Preussen); ausge-
cis in wohlhabenden Kreisen: höchstes Strafmaass (50 Thlr.
i).

[1] geburtshilflichen Pfuschereien der Nichthebammen und die medi-
uschereien der Hebammen sind in dem Artikel „Krankenpflege“
so dass hier nur die chirurgischen Künste der Schäfer und die
trockenen Semmel, des Apfelweins u. dgl. in Rede stehen.

Vielleicht würde eine Erhöhung des Geldstrafminimi von 5 auf 100 Thlr. etwas wirken; vielleicht aber nur dadurch, dass diese Erhöhung die Strafe für die meisten Fälle qualitativ umänderte. Sicher wirkt hier nur eine Strafart: das Gefängniss. Lasse die Legislatur dem Richter keine Alternative zwischen Geld- und Gefängnissstrafe, beginne sie bei der letztern für unsern Fall erst mit 4 Wochen, und steige sie allenfalls bis zu dem, auch jetzt schon in Preussen bestehenden Maximum von 6 Monaten. Dies System, die Medizinalpfuscherei nur mit Gefängniss zu bestrafen, hat nothwendig in doppeller Beziehung eine wohlthätige Wirkung: einerseits ist die Strafe empfindlich genug, um im Sinne des Legislators zu wirken, andererseits aber ist die Zeit lang genug, um dem vergesslichen Publikum das Andenken und den Eindruck des Unfugs mit aller Märtyrerglorie zu verwischen. So wird auf beide Theile gleichzeitig gewirkt.

Wenn die Legislatur die beklagte Alternative nicht hinwegräumen will, wird sie das Minimum der Geldstrafe wenigstens zu erhöhen haben, und zwar bis dahin, wo sie auch Wohlhabenden, welche das Pfuschergewerbe beginnen, empfindlich wird.

Es giebt keinen medizinischen Pfuscher, der um seines Vortheils willen pfuschte: alle thun es ad majorem Dei gloriam et hominum salutem. Einzelne haben sich in diese Komödie so hineingespielt, dass sie selbst schon an ihre Sendung, ihre uneigennützige Liebe und ihre Fähigkeit glauben, und in sofern wenigstens nicht lügen; andre sind einfach Betrüger. Die Strafrichter dürften hin und wieder an die Begeisterung und Uneigennützigkeit beider Kategorien glauben und deshalb die Strafen nicht besonders empfindlich machen wollen: um so mehr Veranlassung hat die Legislatur, die Minima des Strafansatzes schon wirksam für alle Fälle zu machen, um so mehr, als diese Begeisterungen meist Profanationen von ekelhaftestem Charakter sind.

Besser als das preussische und sehr viel besser als das badische entspricht das österreichische Strafgesetz den oben ausgesprochnen Grundsätzen. Es lautet dasselbe:

„Wer, ohne einen ärztlichen Unterricht erhalten zu haben, und „ohne gesetzliche Berechtigung zur Behandlung von Kranken als „Heil- oder Wundarzt, diese gewerbsmässig ausübt, oder insbesondre „sich mit der Anwendung von animalischem oder Lebensmagnetismus „oder von Aetherdämpfen (Narkotisirungen) befasst, macht sich da„durch einer Uebertretung schuldig, und soll mit Arrest, nach der „Länge der Zeit, in welcher er dieses unerlaubte Geschäft getrieben, „und nach der Grösse des Schadens, den er dadurch zugefügt hat, „mit strengem Arreste von 1—6 Monaten...... bestraft werden."

(Strafgesetzbuch vom 27. Mai 1852. Abdruck bei Macher l. c. I. 1. S. 47.) In dieser Fassung jedoch erwächst aus dem Begriffe „gewerbsmässig" für den Strafrichter viel Schwierigkeit, da gerade der Beweis des „Gewerbsmässigen" im Anfange der Pfuschercarrière meist schwer zu führen ist. Viel besser ist in dieser Hinsicht die Ausdrucksweise des

reussischen §. 199 des Strafgesetzbuches vom 14. April 1851: „gegen Belohnung, oder einem besondern an ihn erlassnen polizeilichen Verbote zuwider“.

Mehl. Mehlmühlen.

Es sind nur das Getreidemehl und die zur Anfertigung desselben bestimmten Mühlen, welche hier zur Besprechung kommen.

Der Zweck des Mahlens der Cerealien ist die Zerkleinerung derselben, zu gröblichen Stücken — Schrot — oder zu mehr oder minder feinem Pulver, in welchem sich entweder alle Bestandtheile des Korns in diesen Zustand gebracht finden, oder nur einige, während der Vorgang die andern nur zerreisst, nicht aber pulvert. Dass diese Zerkleinerung der Körner sinnig und sehr zweckmässig ist, leuchtet leicht ein, wenn man erwägt, wie unvollkommen vielfach die Zerkleinerung derselben durch unsre oder unsrer Hausthiere Zähne ist, wie grob geschrotet vielfach die unzerkleinert genossnen Körner in den Magen gelangen, um halbunverdaut den Körper zu verlassen, und wie so ein wirklicher Verlust zu Stande kommt. Rationelle Viehhalter verfuttern seit lange schon nur geschrotete Körner.

Die elementarste Funktion des Mahlprozesses ist eben nur die gedachte Zerkleinerung zu Schrot oder Mehl; der ausgebildetste Prozess will nicht blos diese vollbringen, sondern auch die nahrhaften Theile des Saamens von den nichtnahrhaften trennen. Beide Stufen sind ersichtlich technologisch fortwährender Vervollkommnung fähig; die zweitgenannte Tendenz entspricht aber offenbar einer höheren Einsicht. Eben so offenbar ist diese Tendenz so lange von gewissermaassen gefährlicher Bedeutung, als sie nicht klar darüber, welche Theile des Saamens die nahrhaften sind, und als sie nicht völlig Herr der mechanischen Mittel ist, welche sie zur Trennung dieser Theile von den bedeutungslosen verwendet. Je unklarer einerseits und je unvollkommner in seinen Mitteln andrerseits das Verfahren ist, desto feindlicher wird das Interesse aller Derer an demselben, welche das Mahlprodukt nicht schlechter, sondern mindestens eben so gut sehen wollen, als die Körner sind.

Ehe ich die bestehenden Mahlsysteme nach dieser Richtung hin erörtere, und dazu auf die specielleren Verhältnisse des Getreidekorns noch einen flüchtigen Blick werfe, habe ich noch eines andern Moments zu gedenken.

Vor allen andern Punkten kommt hier nämlich der in Betracht, dass der Mahlprozess nur gute Getreidekörner, nicht taube, kranke oder andre Saamenkörner überhaupt, auch nicht fremde Substanzen, welche der Zufall zwischen oder auf die Körner gebracht hat, mit diesen gleichzeitig zerkleinere und in den Schrot oder das Mehl bringe; vom Mahlsande, wie er von den Steinen in das Mühlenprodukt kommt,

ist hierbei noch abgesehen. Das Getreide, wie es auf die Mühlen kommt, enthält vielfach grössre oder kleinre Mengen tauber oder kranker Cerealienkörner oder fremder Saamen, deren möglichst vollständige Abscheidung zum Theil durch die gefährliche Natur dieser Beimischungen verlangt wird (s. den Artikel „Getreide“); neben diesen Körnern kommen aber auch Blatt- und Stengelgebilde, Steinchen und Staub verschiedenster Art vor, und auf den Getreidekörnern selbst, besonders in der Furche derselben, haften Staubmassen in grösserer Menge und fester als man gewöhnlich glaubt. Die letztgenannten Substanzen stammen von der schlechten Säuberung der Körner nach dem Dreschen. Erst die neuere Zeit ist auf die Säuberung der Körner vor dem Mahlen ordentlich aufmerksam geworden, leider aber führen nur die auf der Höhe der Zeit stehenden Mahlsysteme dieselbe so aus, wie man wünschen muss. Die alten Mühlen, welche neben den vervollkommneten noch fortbestehen, schütten vielfach das Mahlgut auf, wie sie es bekommen; ihr einziges und ganz unzureichendes Scheide- und Säubermittel ist hin und wieder das Wasser ihres Netzverfahrens, wenn dies nicht als blosses Ansprengen, sondern als wirkliches Weichen der Körner mit überstehender Wasserschicht ausgeführt wird. Gesiebt werden die Körner in alten Mühlen nicht. —

Es ist ersichtlich, dass die Säuberung, Klärung des Getreides vor dem Mahlen nicht durch ein einziges mechanisches Mittel vollführt werden kann, da die verunreinigenden Körper von so verschiedner Art sind: Blatt- und Stengelreste, grössre Steine (ich fand manchmal zollgrosse vor), grössre fremde Körner bleiben auf Sieben zurück, welche nur zum Körnerdurchlass weit genug sind; der Staub, welcher auf dem Korne haftet, weicht nur der Bürste oder einem Reibeisen; kleine fremde oder kranke Getreidekörner und kaum auch kleine Steinchen entfernt jedoch auch das beste Mahlsystem mit seinen gewöhnlichen Mitteln nicht: dieselben gehen mit in das Mahlprodukt (vgl. hierüber den Artikel „Getreide“). Der Leser ersieht hieraus leicht, wie verschieden er seine Forderungen an ein Mühlenprodukt nach dem Vorhandensein oder der Abwesenheit eines besondern Säuberungssystems stellen müsse, und wie man von vornherein schon ein Urtheil über ein Mehl haben könne, wenn man auch nur von dieser einen Seite her die Mühle kennt. — Sagen wir hier vorweg, dass für jetzt nicht daran zu denken ist, jeder Mehlmühle ein ordentliches Säubersystem polizeilich aufzudrängen, so sehr man sich auch hierzu veranlasst fühlt, wenn man nur die enormen Staubmassen sieht, welche gute Mahlsysteme von den Körnern entfernen, und welche bei schlechten einfach in's Mehl, und mit diesem selbstredend in's Gebäck kommen. Die Sanitätspolizei würde freilich nicht einen Augenblick anstehen, bei dem dürftigsten Windmüller eine Reinigungsstation zu erzwingen, andre Verwaltungszweige aber sind hier nicht derselben Meinung. — Ich darf ferner hier vorweg erwähnen, dass die Station der modernen Mühlen, in welcher entstaubt wird, bei unvollkommnem Arbeiten des davon wohl untrennbaren Ven-

rs für die Müller von hygienischer Bedeutsamkeit ist. Ich habe
etreffenden Verschläge in den Mühlen hin und wieder so ausser-
itlich voll von dicken Staubwolken gefunden, dass ich nur wenige
nblicke verweilen konnte; die Müller thun dies auch nicht für
re Zeit, aber sie müssen die Kammer hin und wieder entleeren
reinigen, und dies Geschäft, das durch Sprengen mit Wasser nicht
ntlich zu verbessern ist, dürfte mehr als lästig sein. Ich ver-
nicht, die Diener der Sanitätspolizei auf diese Station recht drin-
aufmerksam zu machen, um so mehr, als ich selbst manches Hin-
iss gefunden habe, diesen und einige andre Theile moderner Müh-
n Musse zu studiren. Diese Station ist es übrigens, in welcher
durchweg auch das Spitzen, d. i. das Wegmahlen der Spitzen
Körner, ausgeführt wird, von dem sogleich die Rede sein wird.
Setzen wir jetzt den Fall, dass nach vorgängiger Säuberung ohne
zen normale reine Roggen- oder Weizenkörner zur Zerkleine-
bereit liegen. An denselben befinden sich von Theilen, die für
e Ernährung bedeutungslos sind: der Keim und die beiden
ersten Hüllen, von deren oberflächlicher der Bart ausgeht,
en Haare man am Weizen- und Roggenkorne schon mit blossem
an dem dem Keime entgegengesetzten Ende des Korns deutlich
nnt; Keim und Hüllen und mit diesen der Bart wären demnach
ntfernen. Die dritte Zellenlage, die Kleberzellen, gehören je-
nicht allein zu den nahrhaften Theilen des Korns, sondern sie
fast unzweifelhaft die ersten unter diesen[1]): diese Zellenlage
demnach jedes Mahlsystem vollständig in dem Mahlprodukte
klassen; dieselbe gehört durchaus nicht in die Kategorie der
tzen und Bärte". Ein Mahlsystem, das nicht bloss zerkleinern,
ern auch scheiden will, muss demnach unter allen Umständen
esitz eines Scheidevorgangs sein, welcher diese Zellenlage oder
feinkörnigen Inhalt derselben nicht mit den beiden äusseren Hül-
llenschichten und dem Keime gleichzeitig in den Abgang bringt. Ein
ches Abhülsen kann dieser Vorgang nicht sein: ein solches nimmt,
nan bei Reis und auch bei Weizen sieht, die Kleberzellenlage voll-
dig mit fort. Das Experiment ergiebt nun weiter, dass an eine
ennung nur der beiden vielgenannten äusseren Zellenlagen durch
len Mühlen zu Gebote stehenden Mittel gar nicht zu denken ist:
kann nur die äusserste Zellenschicht als leichtes, durch-
iges, fast farbloses Häutchen von den Körnern ablösen, und auch
gelingt nur, wenn man die letztern einige Zeit geweicht hat und
Ablösung (, vom Abziehen mit der Pincette abgesehen,) dadurch
eiführt, dass man das Korn zwischen nicht zu glatten Platten rollt
schliesslich an den Spitzen noch auf irgend eine Weise nachhilft
das „Spitzen" vorher macht. Die zweite (Quer-) Zellenschicht
t fest am Korne haften, und löst sich nur mit der Kleber-
cht. Wenn nach vorgängigem Spitzen, bei welchem jedoch mit

[1]) Siehe „Getreide", Bd. I. S. 668.

Keim und Bart auch Kleberzellen entfernt werden, das Korn ein Mal zermahlen wird, so zerreissen, resp. brechen unter der quetschenden Einwirkung des Prozesses mit den kleberfreien Hüllenzellen auch die kleberhaltigen, und so kommen die Klebergranula (, wie ich den feinkörnigen Inhalt der von mir als solche angesprochnen Kleberzellen[1]) hier nennen will,) in die gemahlne Masse, und mit den Stärkekörperchen gemeinsam gehen sie dann durch's Sieb, das für sie feiner sein kann als für die Mehrzahl der Stärkekörperchen, welche ein grösseres Volumen haben als die Klebergranula. Es bleibt jedoch hierbei eine völlig unbestimmte Zahl Kleberzellen unzerrissen und unentleert. Diese geht, an den beiden äusseren Hüllen haftend, mit in die Kleie über. Je feiner diese gemahlen wird, desto mehr Kleberzellen müssen offenbar zerrissen und entleert werden; je gröber jene bleibt, desto mehr Kleber bleibt an derselben. Dies gleichzeitige Zerreissen der Kleberzellen mit den sie bedeckenden Zellenlagen ist das einzige Mittel, die Klebergranula in's Mehl zu bringen: es ist aber klar, dass hierbei auch feingemahlne Hüllenzellen der ersten und zweiten Schicht mit den Kleberkörperchen in's Mehl gehen, d. i. eine so feinpulvrige Form annehmen müssen, dass das Sieb sie von jenen und den grossen Amylumkörperchen nicht trennen kann. Denkbar ist es freilich, dass die Kleberzellen eine von den andern Zellen der Hülle verschiedne Elasticität haben, und vielleicht unter demselben quetschenden Drucke bersten und ihren feinkörnigen Inhalt entleeren, während die leeren Hüllenzellen der Hauptsache nach unverändert bleiben: einzelne meiner Versuche schienen diese Annahme zu motiviren, andre nicht. So viel ist sicher, dass die gewöhnlichen mechanischen Mittel nicht genügen, die Kleberzellen sämmtlich oder auch nur grössern Theils zum Mehle zu bringen, sondern dass dieselben grössten Theils mit den andern Hüllenzellen in der Kleie bleiben, in welcher das Mikroskop und der Magen der mit Kleie gefütterten Thiere sie in reicher Menge vorfindet. Welche Bedeutung hat unter diesen Umständen die an sich sehr sinnige Idee, die einzelnen Theile des Getreidekorns zu scheiden und unsrer Verdauung nur das unzweifelhaft Nahrhafte zu überliefern?! Unzweifelhaft eine sehr unerwünschte, die uns weder die nichtnahrhaften Hüllenzellen erspart, die zu Staub zermahlen werden, noch die exquisit nahrhaften genügend für uns ausbeutet, also in doppelter Beziehung das Ziel verfehlt, das sie erreichen will.

Die Mühle hat die Scheidung qu. für leichter gehalten, als sie es ist. Sie hat sich immer um die Idee bewegt, dass je **weisser** das Mehl, d. i. je freier es von Hüllensubstanz und Keim sei, desto nahrhafter dasselbe sich auch verhalte, und so hat sie von jeher auch allen Fleiss nur auf das Herstellen **weissen** Mehls gelegt. Je besser dies einem Mahlsysteme gelingt,

---

[1]) Von dem Kerne der Kleberzellen, resp. von den Kernen derselben (, es *sind vielfach* zwei vorhanden,) sehe ich ab.

desto unerwünschter für unsre Nährverhältnisse arbeitet dasselbe, desto grösser ist unser Verlust. Rein weiss sind am Getreidekorne nur die Stärkekörperchen; vielleicht sind es auch die Eiweissmoleküle, die man jedoch anatomisch nicht nachzuweisen vermag. Alles Andre am Korne ist mehr oder weniger gefärbt, und färbt sich besonders, feucht an der Luft liegend und beim Erwärmen noch mehr. Am stärksten ausgebildet aber ist durchweg die Färbung der Kleberzellenschicht, theils die der Kleberkörperchen, theils, wie es scheint, auch die einer Intercellularsubstanz zwischen den Zellen der zweiten Lage und den Kleberzellen. Am schärfsten tritt die Färbung des Klebers bei den grünen Stellen auf, die man an sonst ganz gesunden reifen Roggenkörnern findet, am schwächsten ist sie bei schönem weissen Weizen, während bei rothem und gelbem Weizen eben nur die Kleberschicht und die qu. Intercellularsubstanz die Färbung trägt. Nicht wesentlich die Hüllen sind es, welche ein Mehl färben, auch die gemahlne Cellulose der Stärkezellen scheint es nicht zu sein, sondern die Kleberschicht allein und event. auch ihre Intercellularsubstanz. Je weisser man daher ein Mehl herstellen will, desto mehr hat man dafür zu sorgen, dass man möglichst wenig Kleberzellen zerreisse, d. i. dass die Hüllen des Korns möglichst ganz, nur in wenige grössre Stücke zerrissen, vom Kerne getrennt werden. Man wird somit das Korn abschälen, die Schaale vom Kerne trennen, und diesen erst feinmahlen: man bekommt dann den Kern frei von aller Hüllensubstanz (und dem Keime), wie der Reis gewöhnlich zu uns kommt, und ein wahres „Kernmehl“. Dies Wort hat ganz richtige anatomische Bedeutung, aber mit allem Unrechte wird der metaphorische Begriff von „Kern“ auf dasselbe angewendet: es ist fast reines Stärkemehl, wie man denn auch bei geschältem Reis nur Stärkezellen sieht, und giebt Nichts weniger als Kern und Mark des Korns im metaphorischen Sinne. —

Es ist gleichviel, ob die Initiative zu dieser Art von Scheidung beim Mahlprozesse von den Mahlgästen oder den Müllern ausgegangen, aber es ist bedeutungsvoll, dass das Publikum die Güte der Mehle nach dem Gelungensein dieser Scheidung schätzt. Es ist so nicht daran zu denken, für das Allgemeine zu sinnigem Mahlverfahren zu kommen. Dies Missgeschick wäre für Deutschland zu übersehen, wenn der Roggen sich der Mühle gegenüber anders verhielte als der Weizen, oder die roggenconsumirenden Arbeiterklassen wenig Werth auf helles Brod legten. Das Erstere ist aber, so viel ich sehe, nicht der Fall: die bestehenden Mahlsysteme scheiden auch beim Roggen als „Kernmehl“ ein Pulver ab, das ganz in dem Maasse kleberärmer ist, als es weisser und dem „besten“ Weizenmehle ähnlicher ist; das Andre findet auch nicht Statt: das Vorurtheil ist so tief hinabgedrungen, dass auch die Dürftigsten ein helleres Roggenbrod einem dunkleren vorziehen.

Da die Kleberzellen von den andern Hüllen nicht abtrennbar sind, so muss man es aufgeben, die Hüllen des Getreidekorns überhaupt abzuscheiden, *wenn man den Kleber* in seiner ganzen vorhandenen

Menge in das Mahlprodukt bringen will. Es ist offenbar, dass man hierzu das Mahlgut nicht gerade nur zu schroten gezwungen ist: man kann auch das ganze Korn zu einem gleichmässigen feinen Pulver zerreiben, dessen Farbe nur um so viel dunkler als das Korn selbst sein wird, als die Erhitzung beim Mahlen es mehr gefärbt hat. Die leichtere Verdaulichkeit, ja auch der Brodbereitungsprozess selbst, welcher bei feinpulvrigem Mehle der Amylummassen besser Herr wird, machen es wünschenswerth, dass nicht mehr oder weniger grob geschrotet, sondern dass feingemahlen werde. In wiefern weiter bei diesem Feinmahlen entweder ein mehrmaliges Mahlen mit intercurrenter einfacher Abkühlung des Mahlguts, oder ein einmaliges mit fortwährender Abkühlung nöthig ist, wenn nicht, wie weiter unten specieller dargestellt werden wird, chemische Veränderungen und Verluste am Produkte eintreten sollen: ist die Abkühlung ein Vorgang, welcher bei dem rationellen Mahlverfahren ebensowenig fehlen kann, als bei dem jetzigen unzweckmässigen, empirischen.

Die äusserste Hülle des Getreidekorns lässt sich, wie angeführt, von den andern abziehen, ablösen: die Entfernung derselben wird man sinnig unternehmen können, wenn sie nicht unverhältnissmässige Kosten macht, oder die chemischen Verhältnisse des Mahlguts in Frage stellt. Das geringste Opfer in einer dieser Beziehungen wäre aber um so weniger an seinem Platze, als der Gewichtsantheil, welchen diese Hülle am Getreidekorne hat, bei Weizen und Roggen wenigstens, ein sehr unbedeutender ist. Ich besitze hierüber keine genügenden Zahlen, aber man wird gegen die eben ausgesprochne Meinung Nichts einwenden, wenn man das dünne Häutchen mit der Gesammtmasse des Korns vergleicht. Ich glaube, dass die Entfernung der äussersten Hülle sich bei Weizen und Roggen nicht lohnen und auch deshalb zu widerrathen sein würde, weil dieselbe vorheriges Weichen des Korns, nicht blos Anfeuchten, voraussetzt, diese Imprägnation mit Wasser aber die leichtveränderlichen stickstoffigen Bestandtheile des Korns leicht in chemische Bewegung setzt, bei irgendwie höherer Temperatur besonders.

Sonach hat der rationelle Mahlprozess bei Weizen und Roggen, wie dieselben in die Mühle kommen, nur

1) zu säubern,
2) zu spitzen,
3) unter Abkühlung, intercurrenter oder fortwährender, feinzumahlen.

Da der Keim wahrscheinlich keine besondre Unverdaulichkeit aufweist, sondern der Hauptsache nach Cellulose ist, da ferner die zarten Haare der „Bärte" auch nicht schwerer verdaulich sind als die Zellenschicht, von der sie ausgehen und die wir im Mahlgut lassen wollen, so kann getrost auch das „Spitzen" wegbleiben. Es bleiben sonach für ein mit den anatomischen Verhältnissen des Weizen- und Roggenkorns übereinstimmendes Mahlverfahren nur zwei Stadien:

1) das Säubern,
2) das eigentliche Mahlen bei möglichst niedrer Temperatur.

Das, was wir dann aus der Mühle bekommen, ist Das, was die Natur uns giebt, ohne Verkümmerung durch den Menschen, der es besser machen will, dem aber hierzu die Requisite fehlen.

Je stärker der Ton ist, den man auf die niedre Temperatur beim Mahlen zu legen hat, desto vollkommner werden wir gerade in dem eigentlichen Mahldepartement der Mühle die zur Abkühlung dienenden Vorrichtungen wünschen. Die besten Mühlen der modernen Systeme leiden hier Mangel, vielleicht nur, weil sie ein Moment unterschätzen, das für sie weniger wichtig ist, als die unselige möglichst vollständige Entfernung zusammenhängender Kleberzellen; die Veränderungen aber, welche die Erhitzung beim Mahlen im Mahlgute bewirkt, sind sehr wesentlich. So kann man sie nennen, ohne dass dieselben bisher meines Wissens studirt worden wären. Ich habe Gelegenheit gehabt, eine neuere Mühle zu studiren, in welcher ein besondres eisernes Luftrohr die heisse Luft, welche das Mahlgut zwischen den Steinen und um dieselben umgiebt, von mehreren Gängen (6) in eine gemeinschaftliche Kammer leitet. Die äussere Luft strömt durch das Auge des Läufers zwischen die Steine, und ein besondrer Rührapparat kreist mit dem Läufer und setzt Luft und Mehl in einige Bewegung. Mit der heissen Luft steigen (fast selbstverständlich) Mehlpartikeln in unbestimmter, aber nicht unbeträchtlicher Menge auf. Das Eisenrohr nun wird von Dem, was durch dasselbe seinen Weg findet, angefressen, wie ich selbst grosse Lücken in demselben gesehen habe, und auch der Zinkbeschlag der Kammer soll verzehrt werden. In dieser selbst findet man immer einen sehr starken eigenthümlich sauern Geruch (Metacetonsäure?); aus der Luft der Kammer, welche durch einen eisernen Schornstein mit der freien Atmosphäre in Verbindung ist, schlägt sich ausser Mehl noch eine eigenthümlich sauer riechende, mit dem Mehldepositum ein zähes Ganzes von sehr dunkler Farbe bildende Flüssigkeit („Schweiss") nieder, deren Menge natürlich nach der Temperatur variirt, im Hochsommer gering ist, im Winter mit Eimern gemessen wird. Zum Auffangen des Schweisses befindet sich unter der innern Mündung des Schornsteins eine flache Schaale, die ihren Inhalt wieder an einen unterhängenden Eimer abgiebt. Hier kann man sehr gut sehen, dass das Mahlgut durch die Erhitzung zwischen den Steinen eine sehr wesentliche Veränderung erfährt, und da in dem fraglichen Falle ja noch eine gewisse Kühlung stattfindet, kann man ermessen, wie tief eingreifend die Veränderungen sein mögen, wenn, wie in den gewöhnlichen Mühlen, nicht gekühlt wird. Dass aber die Bildung der flüchtigen Säure nicht erst in der Schweisskammer stattfindet, sondern schon zwischen den Steinen, zeigt deutlich das Verhalten des Rohrs. Die Annahme aber, dass die Säure sich im Rohre und in der Kammer und zwar in dem Mehlbeschlage bilde, welcher an der inne-

ren Fläche derselben haften bleibt, eine Entstehungsart, welche wahrscheinlich statthat, würde die Säurebildung zwischen den Steinen selbst schon deshalb nicht ausschliessen, weil hier die Temperatur am höchsten und dasselbe Mehl derselben genügend lange ausgesetzt ist. Bestreitet man die Säurebildung zwischen den Steinen selbst, so wird man die im Rohre und in der Kammer zugeben müssen und auch dabei erkennen, wie gross die Bedeutung der Erhitzung des Mehls für die Integrität desselben ist[1]). Es ist möglich, dass die verschiednen Getreidearten durch dieselbe Temperaturerhöhung in verschiednem Grade gefährdet sind, doch ist hierüber meines Wissens Nichts bekannt. — Je höher die äussere Luft temperirt ist, desto höher bleibt ersichtlich auch die Temperatur selbst des gekühlten Mahlguts, und desto tiefer und extensiver müssen nothwendig die Veränderungen des Mehles sein. Vielleicht war es auch hierin begründet, dass im vorigen Jahre (1857) so allgemein über verdorbnes saures Mehl geklagt wurde, das gleichwohl mit andrem verbacken worden ist. Ein vollkommen rationelles Mahlsystem muss deshalb die Mittel besitzen, die Kühlung zu allen Jahreszeiten zu einer schnellen und intensiven zu machen. Die oben besprochne Manier der kühlenden Ventilation genügt, wie der Erfolg zeigt, hierzu nicht, und ebensowenig thut dies ein blosser Exhaustor, wenn eine Sommertemperatur von zwanzig und einigen Grad R. im Schatten in Frage steht: ich fand auch bei diesem Systeme das Mehl im Mehlkasten an heissem Sommertage sehr warm, meinem Gefühle nach mindestens 25° R. Die Luftmenge, welche man durch den Raum zwischen den Steinen saugt, kann es nicht sein, auf welche man sich zu vollkommner Abkühlung stützt, weil, abgesehen von heisser Sommerluft, durch grosse Luftmassen viel Mehl mitgerissen wird und hierbei auch bei sorgfältigem Sammeln dennoch wohl kaum Verluste von Erheblichkeit zu vermeiden sind. Nur auf die Temperatur der Ventilationsluft kann man sich verlassen wollen, und ich bin überzeugt, dass man es einst nicht zu umständlich finden wird, diese im heissen Sommer bei uns und in wärmeren Breiten überhaupt zu kühlen. Man kann dies so billig haben, wenn man die Aspirationsröhren der Ventilation in die Erde oder in's Wasser bettet.

---

[1]) Ich darf nicht unterlassen, hierbei auf die etwaigen Metallbeschläge oder Anstrichfarben der Schweisskammer und das Material der Schweissfangschaale aufmerksam zu machen. Wie bemerkt, ist der „Schweiss" stark sauer, und neben fortwährend wechselnder Luft hat die Kammer stets eine hohe Temperatur: Bedingungen, welche der Aufnahme von Metalloxyden in den kondensirten Schweiss, der mit dem Mehlniederschlage die obengenannte zähe Masse bildet, nothwendig machen. Das Mehl, das von den Wänden und dem Boden der Kammer zusammengefegt wird, muss unter Umständen nothwendig metallhaltig sein, und ebenso die Masse, die sich in der Schaale und *dem Eimer sammelt.* Beide werden als Schweinefutter verkauft.

Nirgends vermissen wir bei dem rationellen Mahlverfahren das Sieb für das Produkt, das die eigentliche Mahlvorrichtung passirt hat. Ein solches ist in der That in der Mühle nicht erforderlich, wenn eben die Frucht nur in ein gleichmässiges Pulver verwandelt wird. Vor dem Verbrauche, d. i. beim Bäcker und in der Haushaltung, wird das Mühlenprodukt zweckmässigerweise immer gesiebt werden.

Nirgends vermissen wir ferner bei dem rationellen Mahlverfahren das „Netzen" der Körner vor dem Mahlen — Ansprengen oder Einweichen —, das die alten Mühlen vornehmen, damit die Hüllen sich leichter und vollständiger vom Kerne lösen, und das erfahrungsmässig und leicht begreiflich dem Verderben des Mehls vielen Vorschub leistet: das Mehl ist während der Erhitzung beim Mahlen und warm aus dem Kasten kommend noch feucht. —

Das Material zu den Mahlapparaten betreffend, ist hier zu bemerken, dass die in mannigfacher Hinsicht sehr erwünschte Substitution des Eisens für die Mühlsteine mit völligem Ausschlusse der letztern bisher im Grossen noch nicht hat stattfinden können: die eisernen Mahlscheiben (Bogardus, Harwood) sollen sich nicht zum Mehlmachen eignen; da dieselben jedoch erfahrungsgemäss zum Feinmahlen andrer Substanzen (Farbehölzer, Droguen, Kohlen) sich eignen, so dürfte ihre Unbrauchbarkeit zu unserem Zwecke vielleicht nur in dem bestehenden Mahlmodus gegeben und für das einfache Mehlmachen des rationellen Mahlprozesses nicht vorhanden sein. Es wären Versuche in dieser Beziehung sehr wünschenswerth, da eiserne Mahlscheiben billiger als Steine arbeiten, und hat dieser Punkt offenbar für Theurungszeiten und öffentliche Institute, wie Gefängnisse, Arbeitshäuser, und für die Militärbedürfnisse einige Bedeutung. Auch die Sulzberger'schen (Frauenfelder) Eisenwalzenmühlen bedürfen der Unterstützung durch Steinmühlen.

Ein Mehl, das nur aus feingemahlener Frucht ohne jedes Beutelverfahren hergestellt ist, und dessen Hüllenzellen in Moleküle umgewandelt sind, welche die Amylumkörperchen an Grösse nicht übertreffen, würde weder der Loupe noch dem blossen Auge Kleienpartikeln aufweisen und in sofern der Prüfung des grossstädtischen Bäckers (, der die Loupe führt,) wie der der Hausfrau genügen. Es würde völlig trocken hergestellt werden, und könnte vollkommen geruchlos sein, wie gesunde Frucht es ist, wie aber das Mehl der erlittnen Erhitzung wegen für gewöhnlich nicht ist. In chemischer Beziehung würde ein solches Mehl identisch mit der Frucht sein, aus der es hergestellt worden, d. i. es würde nur ebenso variiren wie diese. Selbst der Wassergehalt des Getreides würde im Mehle unverändert, aber auch unvermehrt sich wiederfinden. Ebensowenig wie man bis jetzt Minimalzahlen für Stickstoff, Phosphorsäure und Kali und Maximalzahlen für Wasser und Stärke für die Frucht anzugeben im Stande ist, ebensowenig kann man dies natürlich für das rationell *hergestellte Mehl.*

Bis jetzt existirt das hier als rationell hingestellte Mahlverfahren nicht in der Wirklichkeit; man hat zwar ungebeutelte Mehle, diese aber haben einerseits durchweg Erhitzung beim Mahlen erfahren, andrerseits aber befinden sich in denselben die Hüllen des Korns im Zustande einer mehr oder weniger feingerissnen Kleie, so dass vielfach das blosse Auge, immer die Loupe die Hüllenreste vom eigentlichen Mehle unterscheidet. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die vollständige Zerkleinerung auch der Hüllen dem Panifikationsprozesse Vorschub leisten, dass sie das Brod besser aufgehen machen würde. —

Der Gewinn des besprochnen rationellen Mahlmodus bestände einerseits darin, dass wir alle Kleberzellen in's Mehl bekämen, andrerseits in der grössern Billigkeit des Verfahrens, welche wahrscheinlich auch bei kostspieligerer Kühlung noch vorhanden wäre. Gleichgiltig ist es ersichtlich Betreffs des Mahlprodukts, welcher Gattung die Kraft angehört, die das Werk in Bewegung setzt, ob es Wind, Wasser, Dampf, Pferde oder Menschen [1]) sind, ob die Wassermühle unter- oder oberschlächtig, mit Turbine oder ohne solche ist. Da alle Wind- und viele Wassermühlen vom Wetter abhängig, während Dampfmühlen es nicht sind, sind diese ein sehr willkommnes Supplement für jene. —

Die vorhandenen Mehlmühlen säubern, wie schon bemerkt, vielfach das Mahlgut gar nicht, sondern schütten es auf, wie es in die Mühle kommt: meist jedoch wird die Säuberung in grösserem oder geringerem Umfange ausgeführt. Die Frucht kommt dann zwischen die Steine, die von eigenthümlicher, mittelharter Beschaffenheit sein müssen, und die auch für Deutschland vielfach aus La Ferté sous Jouarre bezogen werden. Die meisten der französischen Steine, die ich gesehen habe, waren aus einzelnen Stücken gebunden mit Gipskittung, die freilich mit dem Steinmateriale selbst in's Mehl gehen muss. Meist ist der obere der beiden Steine, der Läufer, in Bewegung, der untere (Bodenstein) festgestellt. Die Steine wirken, eigenthümlich verlaufender Linien wegen, welche auf die Mahlfläche eingehauen werden (Schärfung [2]), wie Scheeren. Die Schärfung wird nach wenigen Tagen wieder stumpf und muss dann natürlich erneuert werden. Ersichtlich mischt das Stumpfwerden der Steine dem Mehle Steinstaub bei,

[1]) Absonderliche Fälle ausgenommen, ist es immer ökonomischer, nicht die menschlichen Muskeln, sondern die der Hausthiere oder eine Elementarkraft zum Mahlen zu verwenden. Man kann deshalb die wieder neuerdings in England aufkommenden Handmühlen für einzelne Wirthschaften nur unter gewissen Umständen für einen Gewinn erachten.

[2]) Während man häufig vom Mehlstaube als Schädlichkeit für Müller gesprochen hat, scheint man an die Arbeit des Aufschärfens stumpfgemahlner Steine, oder des Schärfens neuer nicht viel gedacht zu haben; gleichwohl ist diese Arbeit ganz allein als eine dem Müllergewerbe adhärirende Schädlichkeit zu betrachten, gegen welche übrigens hier ebensowenig als bei andern Steinarbeitern Etwas anzufangen ist.

dessen Quantität nach der Härte des Steins und der Frucht verschieden ist, und wohl meist zwischen $\frac{1}{5000}$ — $\frac{1}{1000}$ des Mehlgewichts schwankt. Das Produkt, das die Steine verlässt, geht in Siebcylinder oder Siebschläuche, welche sich in Bewegung befinden. Jene sind entweder nur mit einer Art von Siebgaze oder Siebdrahtgewebe überzogen, um nur ein Mehl von bestimmter Feinheit abzusondern, und dann hat der Cylinder nur einen Mehlkasten, oder die verschiednen Längenabschnitte des Cylinders haben Siebgewebe von verschiedner Feinheit, so dass Mehle von verschiedner Feinheit aus demselben Cylinder abgesiebt wèrden; den verschiednen Abschnitten entsprechend hat der Cylinder dann natürlich auch mehrere Mehlkasten. Diese Theilung haben auch neuere englische Handmehlmühlen. Was der Cylinder oder der einfache Beuteltuchschlauch der alten Mühlen nicht in den Mehlkasten oder direkt in Säcke durchfallen lässt, das gröbere Gut, wird entweder noch ein Mal zum Mahlen aufgeschüttet, oder als Kleie weggenommen. Auch das gröbere, schon gesiebte Mehl kann ersichtlich noch weiter aufgeschüttet werden. So kommt zuweilen dasselbe Mahlgut fünfbis sechsmal zwischen die Steine, um eine grössre Menge feinkörnigen Mehls zu liefern. Jede Spur von zusammenhängenden Kleberzellen, welche die Farbe dunkler machen könnte, wird so sorgfältig abgeschieden, und das Feinmehl führt dann nur die Klebermoleküle, welche aus den wirklich zerrissnen Kleberzellen ausgetreten sind; ihres geringen Volumens wegen können sie das feinste Sieb passiren. — Gekühlt wird das Mehl ausser auf die oben angeführten Arten hin und wieder durch Rechenvorrichtungen, welche in flachen Kasten es aufrühren.

Je mehr eine Mühle den Charakter des technologischen Fortschrittes trägt, desto weniger Menschenkraft benutzt sie zur Bewegung des Mahlguts in den verschiednen Stadien innerhalb der Mühle: Röhrenleitungen, Schrauben ohne Ende und Kastelwerke (Elevator, Paternosterwerk) vertreten jene.

Die modernen Mühlen feuchten das Getreide vor dem Mahlen nicht an, die nach alter Weise eingerichteten thun es (Netzen). Man hat mit Recht viel gegen diese Befeuchtung, welche das Abhülsen erleichtert, aber auch die Verderbniss des Mehls fördert, gesprochen; die alten Mühlen scheinen diesen Akt jedoch nicht missen zu können.

Bäcker sowohl als Haushaltungen, welche Getreide auf die Mühle geben, bestimmen, in wie viele Einzelsorten das Gut zermahlen werden solle; die grossen Mühlen, welche zu eignem Handel mahlen, produciren meist eine grosse Zahl von Sorten desselben Getreidemehls. Keine dieser Sorten kann natürlich mit der andern chemisch zusammenfallen, nicht einmal bei demselben Mahlposten: im Allgemeinen darf man das dunklere Mehl, in welchem unzerrissne Kleberzellen in grosser Menge vorhanden sind, für reicher an Kleber, das helle, in's Gelbe spielende für reicher an Stärke halten. Die Verschiedenheit des Getreides (s. den Artikel) bedingt es weiter, dass das Mehl derselben Nummer derselben Mühle dennoch differiren muss, wenn ver-

schiedne Posten derselben Frucht aufgeschüttet werden. Man wird niemals sagen können, das Roggenmehl 0 oder Nr. 3 der Mühle X führt so oder so viel Stickstoff oder Phosphorsäure u. s. w.

Sobald das Mehl die Mühle verlassen hat, werden die quantitativen chemischen Verhältnisse desselben noch unbestimmter. Bäcker, Mehlhändler und Hausfrauen beginnen nun nach ihrem Gutdünken zu mischen, was der Müller gesondert hat, und dies Mischen bewegt sich nicht allein zwischen den einzelnen Mehlsorten derselben Frucht, sondern greift auch in den Kleiensack und sogar noch tiefer: in den staubigen Abgang der Säuberstation. Nur die grossen Mehlhändler bleiben durchschnittlich dem Mischen fern: die kleinen „richten es ein, wie es das „Publikum" verlangt". Auch die Mehle verschiedner Früchte werden untereinander gemischt: dunkleres Weizenmehl unter Roggen. — Hin und wieder tritt das Mehl den Prozess des Sauerwerdens, Dumpfig-hartwerdens an. Schon während des Mahlprozesses hat sich ein Theil seines Gummis in Traubenzucker umgewandelt, ein andrer Theil ist vielleicht (s. oben) noch tiefere Veränderungen eingegangen: beim Stehen (und zwar nicht blos an feuchten Orten) wird das Mehl im Sacke oder Fasse manchmal nach einiger Zeit hart und sauer, die veränderte Schicht bildet eine Pyramide, deren Spitze nach oben steht, und die rings von normal weichem Mehle umgeben ist. In andern Fällen bleibt das Mehl in seiner Aggregatform und wird doch unter deutlicher Zuckerbildung (— es schmeckt süsslich —) dumpfig; seltner schimmelt das Mehl vollständig: es wird grün und stinkend. Hin und wieder schreibt die Mehlveränderung sich daher, dass dumpfiggewordne Frucht vermahlen worden ist. Mehlhändler und Bäcker beeilen sich nun, solches Gut schnell zu verwerthen, ohne dabei zu grosse Verluste zu haben: sie schlagen die harten Stücke klein, und mischen sie wie das nichthartgewordne dumpfige Mehl unter gesundes, gleichviel ob unter solches derselben oder einer andern Frucht: so kommt Weizenmehl in Roggenbrod, dumpfiges Mehl verschiedner Ursache unter gesundes.

Was bedeutet unter solchen Umständen der Begriff „Mehl" in quantitativ, ja selbst in qualitativ chemischer Bezeichnung, wenn er sich auf das Gut des Mehlhändlers oder des Bäckers bezieht?! —

Die Panifikation gelingt bei verdorbnem Mehle nicht wie gewöhnlich, und das daraus allein oder zum grössten Theile bereitete Brod ist von fremdartigem Geschmacke und Geruche und erwiesnermaassen schädlich: der abnorme Geruch und Geschmack tritt bei andern Verwendungen des Mehls noch schärfer hervor. Kaum je wohl wird daher verdorbnes Mehl für sich allein verwendet, am wenigsten von Bäckern, sondern immer in solcher Mischung mit gutem, dass Geruch und Geschmack nicht leicht auffallen; es ist aber nicht wahrscheinlich, dass der Zersetzungsprozess des Mehles bei den verschiednen Arten des Verderbens Stoffe entwickle, welche in geringer Menge schädlich werden: die Menschen müssten sonst in manchen (heissen) *Jahren, und in* der Jahreszeit, welcher das Mehl am ehesten verdirbt

Juni, Juli) decimirt werden, da enorme Mengen verdorbnen mit gesundem gemischt verbacken werden. Aber auch wenn ich anders verhielte, oder auch auf den richtigen Grund hin, lie Verderbniss das Mehl mindestens theilweise entwerthet, wür- ir dies Einmischen einer kleinen Menge schlechten Mehls (vom gen Verbacken und vom Verkaufen dumpfigen Mehls als nor- kann nicht die Rede sein) deshalb nicht gut zu hindern ver- ı, weil wir die wissenschaftlichen Mittel nicht besitzen, dieselbe bäcke festzustellen. Den Verschleiss deutlich dumpfigen Mehls von Gebäcken aus solchem allein brauchen wir auf keine Weise hindern: das Publikum kann sich hier allein ausreichend schützen. Intervention ist aber von vornherein für die Fälle der Mischung iedner (gesunder) Mehlsorten untereinander ausgeschlossen, diese derselben Fruchtart angehören; ja selbst das Einmischen grer" (d. i. effektiv bessrer) Sorten Weizen- in Roggenmehl oder nere Sorten Weizenmehl gehört kaum in das Ressort der Han- lizei, geschweige in das der Sanitätspolizei. Ebensowenig kann as Einmischen grössrer Mengen von Kleie derselben oder einer n Fruchtart interessiren, so lange es sich eben nur um Mehl lt: wir müssen und können es hier dem Publikum überlassen, lurch Inspektion des Mehls ein Urtheil über dessen Werth zu en. Wir können gegen die Kleienbeimischungen um so gleich- er sein, als sie einerseits leicht zu erkennen, und andrerseits icht immer als Verschlechterungen des Mehls anzuklagen sind, e Kleie, wie vielfach angegeben, reich an Kleberzellen ist. Sa- polizeilich ist ferner keine Veranlassung vorhanden, festzustel- ob Roggen- in Weizenmehl, oder Gerste in Roggenmehl einge- ıt sei: alle diese Mixturen sind unschädlich, sie entwerthen das nur hinsichtlich gewisser untergeordneter Beziehungen, und auch sen nicht immer, und sind für das Publikum da, wo sie wirklich nd sind, leicht genug festzustellen, um durch dasselbe allein ver- werden zu können: Roggenbrod wird rissig, wenn das Mehl e oder Hafer enthielt, Mehlspeisen andrer Art verrathen durch thümlichen Geruch und Geschmack beim Anbrühen des Mehls Wasser die Beimischungen ebenso deutlich [1]).

---

[1]) Wo man für die Handelspolizei, die Steuerverwaltung oder das Gericht n dieser Art zu entscheiden hat, kann man ausser Geruch und Geschmack folgende Unterscheidungsmittel benutzen: Roggenmehl färbt sich durch n und Kali dunkelbraungelb, Weizenmehl gelb; das Letztre giebt, rein, in isten Fällen in einem leinenen Säckchen mit Wasser ausgeknetet, den nten Kleberrückstand, was das Roggenmehl nicht thut. Gerste ist , Roggen und Weizen arm an Kieselsäure der Hülsen. Der letztre chied, auf welchen zu polizeilichen Zwecken Rummel (Referat in s' pharmaceutischer Zeitschrift, VII. Bd. 3tes Heft S. 65 ff.) aufmerk- macht hat, *bezieht sich natürlich* gleichmässig auf Mehl wie auf Brod.

Ehe ich nun dem vielbetretenen Wege der Mehlverfälschung durch merklich entwerthende oder gar schädliche Substanzen näher trete, dürfte es angemessen sein, zuvörderst noch einige Worte der Conservirung des Mehles zu widmen.

Die im Mehle nachgewiesene Anwesenheit des Zuckers, welcher im unzerkleinerten Getreidekorne nicht vorhanden ist, macht es von andern Umständen abgesehen ganz unzweifelhaft, dass das unter Erhitzung dargestellte Mehl eine schon in chemischer Veränderung begriffne Substanz sei. Leicht anzustellende Versuche beweisen weiter, dass das Mehl eine, wenn auch nicht exquisit, so doch genügend hygroskopische Substanz ist: Mehle, die man bei 100° C. bis zum constanten Gewichte ausgetrocknet hat, nehmen in der Luft schnell wieder Wasser auf[1]). Diese Hygroskopicität unterstützt ersichtlich die fortschreitende Veränderung im Mehle, natürlich da vorzugsweise, wo gleichzeitig höhere Temperatur vorhanden ist. Da man nun grosse Mehlmassen weder vor der Luftfeuchtigkeit, noch vor der Luftwärme auf billige Weise genügend schützen kann, so folgt hieraus, dass es im Allgemeinen nicht zweckmässig ist, Mehl zu conserviren, dass die Conservation sich vorzugsweise auf die Körner beziehe und immer nur so viel Mehl vermahlen werde, als augenblicklich nöthig ist. Mannigfache Umstände zwingen gleichwohl dazu, grössern Mehlbedarf im Voraus zu bereiten.

Da der Hafer noch reicher an Kieselsäure ist als Gerste, kann man aus dem Gehalte des Mehls oder Brodes an letztrer nicht, wie Rummel scheint, nur auf Gerstezusatz schliessen wollen. — Ich unterlasse nicht, dem Leser für (handelspolizeiliche) Gutachten hinsichtlich dieses Punktes folgendes Nähere anzugeben:

Kieselsäure im Weizen	0,15 — 0,42 %	der Asche	Will und Fresenius,
„ „ Roggen	0,69 — 1,42	„ „	Bichon.
„ in der Gerste	21,99—29,67	„ „	Bichon, Koechlin, Erdmann, Thomson.
„ im Hafer	53,3	„ „	Boussingault.

Die Kieselsäure ist Bestandtheil wohl ausschliesslich der Hüllen (bei allen Getreidearten) und muss deshalb in um so grössrer Menge im Mehle vorkommen, als die letztern selbst (als Kleienstücke oder zu feinem Pulver zermahlen) darin vorhanden sind. Wird Hafer- oder Gerstenmehl gut gebeutelt, so dass die Hülsen ziemlich vollständig abgeschieden werden, so dürfte Zusatz solchen Mehls zu Roggen- und Weizenmehl durch Kieselsäurezahlen kaum zu eruiren sein, besonders wo diese letzten Mehle schlecht gebeutelt, also für sich schon kieselsäurereicher sind. Bei Zusatz kleiner Hafer- oder Gerstemengen (Graupenmehl) dürfte die Feststellung immer unsicher sein. Zur Eruirung des Kieselsäuregehalts wird man übrigens immer den regelrechten Gang der Aschenanalyse einschlagen, auf welchen ich jedoch unter Verweisung auf Fresenius (Quantitative Analyse) nicht eingehe.

[1]) So hatte in einem meiner Versuche dunkles Roggenmehl, das bei 100° getrocknet worden war, nach 48stündigem Stehen in trockner Sommerluft 6 % Wasser wieder aufgenommen.

Man wird diese Massen am sichersten für lange Zeit conserviren, wenn man dieselben ohne Netzen unter möglichst geringer Erhitzung vermahlt und sie dann möglichst kühl und trocken situirt. In Säcken scheint die Conservation weniger zweckmässig zu sein, als in trocknen Tonnen. Wie lange conservirtes Mehl sich gut erhalte, ist eine Frage, die sich allgemein gar nicht beantworten lässt: die Frist ist selbstredend von dem Grade der Erhitzung des Mehls beim Mahlen und von den Umständen der Conservation abhängig, etwaiger vorheriger Verderbniss oder Benetzung der Frucht gar nicht zu gedenken. — Der Umstand der geringen Haltbarkeit des Mehls hat es zu vertreten, dass der Handel mit Mehl nur ausnahmsweise sich auf grössre Entfernungen bezieht und der Regel nach nur von lokaler Bedeutung ist; zweckmässiger Weise wird nur die Frucht auf grössre Entfernungen versendet, und auch bei dieser ist aufmerksame Pflege während des Schiffstransports erforderlich, um Verderbniss zu verhindern.

In Zeiten, da das Getreide in hohem Preise steht, lohnt es sich betrügerischen Händlern, dem Mehle billigere Substanzen beizumischen. Dies kann localiter auch in billigen Zeiten lohnend sein. Diese Präsumtion und die polizeiliche Erfahrung, dass das wirkliche Leben derselben entspreche, sind es, welche dazu drängen, das im Handel befindliche Mehl hin und wieder zum Gegenstande von Untersuchungen zu machen, welche eben die Existenz fremdartiger Beimischungen aufklären können. Andrerseits ist es jedenfalls von sanitätspolizeilichem Interesse, sich überhaupt ein Urtheil über die in Gefängnissen, Hospitälern, beim Militär, oder in der Bevölkerung überhaupt in Consumtion stehenden Mehle, auch wenn fremde Beimischungen gar nicht in Frage stehen, formiren zu können. Die planmässige, vollständige wissenschaftliche Untersuchung eines gegebnen Mehls wird über beide genannte Seiten Aufklärung verschaffen. Zu den Zwecken des erstern Punktes wird meist eine theilweise Untersuchung, so wie zur Feststellung von Mehlverderbniss der Geruch, der Geschmack, die Inspection, zur Feststellung grössern Kleienzusatzes die letztre allein genügen.

Die chemischen Thatsachen, auf welche eine umfassendere Mehluntersuchung zu fussen hat, sind:

> Die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Getreides befinden sich theils in einer in Wasser leicht löslichen Form, theils sind dieselben ohne Zerstörung in keiner im analytischen Gange gewöhnlich angewendeten Flüssigkeit löslich.

Dieser Satz ist bisher so schroff nicht aufgestellt worden, und man hat Methoden der Getreide- und Mehlanalyse angegeben, welche auf der Löslichkeit der in Wasser unlöslichen stickstoffigen Bestandtheile in andern Flüssigkeiten basiren. Ich kann nach Dem, was mich eine grosse Reihe von mikroskopischen Versuchen gelehrt hat, nicht umhin, die genannten Methoden für fehlerhaft zu halten. Es ist mir nicht

ein Mal gelungen, den granulösen stickstoffigen Inhalt der Kleberzellen in seiner ganzen Totalität zu lösen, weder durch ein Lösungsmittel, noch durch mehrere einander folgende. Die von mir bei Weizen, Roggen und Gerste versuchten Flüssigkeiten sind: Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Milchsäure, Alkohol, Aether, verdünnte Alkalien, Mischungen von Alkohol und Aether, Alkohol und Säuren. Weder in der Wärme noch in der Kälte, noch bei langer Digestion habe ich je eine vollständige Lösung der fraglichen Körperchen eintreten sehen. Vielfach wurde offenbar ein Theil des Zelleninhalts gelöst, so dass die Zellenkerne scharf und deutlich hervortraten, aber ganz löste sich der Zelleninhalt niemals. Wer diese Versuch wiederholen will, möchte sich durch eine Erscheinung nicht irreleiten lassen, die dies sehr leicht kann: man bemerkt nämlich unter den gefüllten Kleberzellen häufig auch leere, und kann so vermeinen, dass eine lösende Einwirkung der angewendeten Substanz bei einzelnen Zellen stattgefunden hat; diese leeren Zellen kommen aber bei allen Getreidekörnern vor, ohne dass irgend ein Lösungsmittel auf dieselben eingewirkt hat. — Die in Rede stehenden Granula widerstehen nach meinen Versuchen sogar der künstlichen Verdauungsflüssigkeit und der Selbstgährung ziemlich lange.

Es gelingt auch nicht, aus Getreidemehl die unlösslichen stickstoffigen Bestandtheile für sich allein durch Lösungsmittel, welche Gummi, Zucker, Stärke, Eiweiss aufnehmen, zurückzuhalten, da die Hüllenzellenmoleküle, dann bei jenen zurückbleiben.

Die mechanische Trennung, die beim Weizenmehle bekanntlich in grosser Ausdehnung angewendet worden ist, ist einerseits auch eben nur für Weizen (und auch da nicht immer) durchführbar, andrerseits aber nicht entfernt zuverlässig, da mit dem Kleber auch Hüllenzellen (und Stärkekörnchen) zurückbleiben.

Ich kann sonach auch Fr. Schulze's[1]) analytische Methode nicht als sachgemäss erkennen. Schulze extrahirt (Getreidekörner) mit einer Mischung aus Alkohol und 3—5% Schwefelsäure einige Tage lang, wäscht mit dem Gemische aus, und nimmt das Ungelöstbleibende als Hülsen, Zellensubstanz und Amylum. Das Gelöste wird durch viel kaltes Wasser gefällt, abfiltrirt, getrocknet und als Kleber gewogen. Die Stärke wird durch Kochen mit 2—3% Schwefelsäure haltendem Wasser in Lösung gebracht, von den Hülsen durch's Filter getrennt, diese gewaschen, getrocknet, gewogen und die Stärke als Verlust gefunden. Ich meine nun nach meinen Beobachtungen, dass der saure Alkohol nicht allen Inhalt der Kleberzellen löst, und deshalb die Hülsenzahl zu gross ausfallen müsse.

Will man den ganzen Betrag der in einem Mehle oder im Getreide vorhandnen stickstoffigen Bestandtheile erfahren, so verbleibt kein andres Mittel als die Elementaranalyse. Dieser Weg, welcher allen Stickstoff des Mehls oder der Frucht in Ammoniak über-

[1]) *Elsner,* Anleitung zur organischen Analyse. II. Anhang. S. 19.

führt, die Menge dieses bestimmt und aus dem Stickstoffgehalte die Menge der stickstoffigen Bestandtheile der qu. Substanzen berechnet, dürfte, einfach und zuverlässig wie er ist, von der Sanitätspolizei dennoch kaum je beschritten werden. Ich gehe deshalb nicht speciell auf die Ausführung der Analyse ein, sondern verweise hinsichtlich derselben auf die Handbücher der quantitativen Analyse.

Man hat kein Recht, aus dem Betrage an löslichen Proteinstoffen einen Schluss auf den Stickstoffwerth eines Mehls zu formiren, da man gar nicht weiss, ob nicht die Menge der unlöslichen die jener zu ersetzen vermag.

Am wenigsten kann man daran denken, einen einfach wässrigen oder sauern Auszug von Mehl aräometrisch zu prüfen und ein hohes specifisches Gewicht auf grossen Reichthum des Mehls an Proteinstoffen zu deuten (Robine's Appréciateur des farines), da die Zucker- und Gummimengen inconstante Grössen sind, die von der Erhitzung des Mehls beim Mahlen, von dem Feuchtigkeitsgehalte und der Zeitdauer abhangen müssen, welche seit dem Vermahlen verstrichen ist, und da, wie oben angegeben, für den stickstoffigen Inhalt der Kleberzellen ein Lösungsmittel noch nicht gefunden ist.

Die mechanische Abscheidung der Stärke eines Mehls, welche bei Weizen bis zu einem gewissen Grade gut gelingt, thut dies nicht für andre Frucht; aber auch beim Weizen ist die mechanische Trennung niemals eine ganz vollständige. Zuverlässigere, wenn auch nicht ganz sichre, Zahlen gewährt über die Stärke und ihre Derivate, das Dextrin und den Zucker, die von Kroker beschrittne alkoholische Gährung, aus deren Kohlensäure oder Alkohol sich die Zahl der Kohlehydrate berechnen lässt; am genauesten dürften die Stärkemengen sich durch Umwandlung in Traubenzucker und Bestimmung der Menge dieses auf physikalische Weise (Polarisations-Apparats) oder durch Reduction von titrirter Kupferlösung ergeben. —

Die Methode der Bestimmung des Zuckergehalts eines Mehls kann in sofern Werth haben, als sich aus der Grösse desselben ein wahrscheinlich richtiger Schluss auf die chemischen Veränderungen machen lässt, welche das Mehl schon eingegangen ist. Der Bestimmung dieses Gehalts durch alkalische Kupferlösung scheint Nichts entgegenzustehen; nur wird man immer daran denken müssen, dass beim Extrahiren des Mehls mit Wasser die Zuckerbildung noch wahrscheinlich fortwährend andauert, die Zahlen also um so grösser ausfallen müssen, je länger man extrahirt.

Der Wassergehalt der Mehle ist nicht blos nach dem der Frucht, nach dem Mahlmodus, nach der Aufbewahrung, sondern auch nach dem Feuchtigkeitsstande der Atmosphäre verschieden: ich habe die in sehr trockner Zeit untersuchten Mehle immer mit erheblich weniger Wasserprocenten gefunden, als die in nasser Zeit. An einen betrüglichen Wasserzusatz zu Mehl ist übrigens nicht füglich zu denken: derselbe könnte nur in Dampfform geschehen, würde aber auch dabei, von aller Umständlichkeit abgesehen, zur Klumpenbildung füh-

ren, die das Mehl leicht unverkauflich macht. Da der Gehalt an Wasser leicht und schnell festzustellen ist, und immerhin, und wäre es auch nur hinsichtlich der Haltbarkeit des Mehls, von einigem Belang ist, so dürfte die polizeiliche Eruirung desselben hin und wieder vorgenommen werden müssen. Die Temperatur von 100° C. darf beim Trocknen allem Anscheine nach nicht überschritten werden.

Der Gehalt an reiner Hülsensubstanz ohne Proteinkörper ist, da eine Trennung der letztern in den Kleberzellen von jener nicht gelingt, zur Zeit nicht anders festzustellen, als dadurch, dass man Stärke, Zucker und Gummi einerseits, die Proteinstoffe andrerseits durch Elementaranalyse als Ammoniak, die Asche durch Verbrennung, das Wasser durch Austrocknen bestimmt, und den Rest am Gesammtgewichte als Zellenmembranen, d. i. die der Hüllen und des Parenchyms, ansetzt.

Die Quantität der Asche variirt beim Mehle wie beim Getreide. Da die peripherischen Theile des Getreidekorns reicher an Asche sind als die centralen, so muss nothwendig ein Mehl, das vorzugsweise aus Amylum besteht, d. i. in welchem die Kleie sorgfältig abgeschieden ist, mit kleiner Stickstoffzahl (der Kleberzellen) auch kleine Aschenzahl haben, und ein solches, in welchem noch viel Hülsen vorhanden sind, an Asche reich sein. Reine Weizenkleie ergab mir im Mittel aus 3 Versuchen an Asche 4,5% der bei 100° C. getrockneten Substanz, die bei dieser Trocknung 9% Wasser abgegeben hatte. Reine Roggenkleie ergab bei 8,5% Wassergehalt an Asche 3,9% (der getrockneten Substanz), der wenige Sandkörnchen und noch Spuren von Kohle beigemischt waren. Dunkles Roggenmehl, das 8% Wasser führte, ergab mir 1,6% der getrockneten Substanz an Asche. Wird die Frucht ganz zu Mehl zermahlen, so stellt sich (abgesehen vom Steinstaube) die Aschenmenge bei Roggen ungefähr auf 1,8—1,9, beim Weizen auf 1,4—2,3% (vgl. „Getreide", Bd. I. S. 669); die Gerste hat höhere Aschenzahlen, und scheinen dieselben in noch grösseren Grenzen zu schwanken; mit dem Hafer verhält es sich ähnlich. Der maassgebende Bestandtheil der uns hier beschäftigenden Asche ist die Phosphorsäure, von deren Reichthum in derselben man sich durch molybdänsaures Ammon schnell Ueberzeugung verschaffen kann. Es scheint diese Säure in gewissem Verhältnisse im Getreidekorn vorkommen zu müssen, und nicht wie das Kali durch ein analoges Element ersetzt werden zu können. — Hier ist es, wo von jeher die Polizei am meisten interessirt gewesen ist: die Zusätze, welche betrügerischer Weise zum Mehle gemacht werden sollen [1]), sollen vorzugsweise aus dem Reiche der unorganischen feuerbeständigen Körper gewählt werden. Alle Substanzen, welche billiger als Mehl zu haben, trocken und weiss und geruchlos sind, eignen sich zu den in Rede stehenden Verfälschungen: Kreide, Schwerspath, weisser Thon, Dolo-

[1]) Ich gestehe, niemals ein in betrügerischer Absicht verfälschtes Mehl *unter den Händen* gehabt zu haben.

mit- und Magnesitpulver, Gyps, Kalksandsteinpulver, Knochenmehl und Knochenasche, Kochsalz, vielleicht auch Bleiweiss dürften lokal billiger als Mehl zu haben und deshalb in den betreffenden Terrains im Auge zu behalten sein. Es giebt nun aber viele Gegenden, in welchen kein einziger dieser Stoffe oder andre zu der qu. Verfälschung sich eignende Körper je so billig zu haben sind, und für diese Lokalitäten kann man für gewöhnliche Zeiten und speciell dann, wenn von weither kein Mehlimport stattfindet, getrost sich aller Besorgniss qu. begeben und alle entsprechenden Untersuchungen unterlassen. Für Zeiten der Theuerung oder bei durchweg stattfindendem Import von weither sind diese Recherchen jedoch völlig motivirt **und nothwendig**. Es gehört eine gründliche Kenntniss der analytischen Chemie dazu, in einem gegebenen Falle zu unterscheiden, welcher von den genannten oder andern Stoffen zu der vorliegenden Verfälschung gewählt worden sei: die Anweisungen, die man zur Erkennung derselben in den Lehrbüchern der Nahrungsmittelkunde oder Sanitätspolizei findet, sind weit davon entfernt, erschöpfend zu sein: meines Erachtens ist hier die Fähigkeit erforderlich, eine regelrechte quantitative Analyse zu machen. Von diesem Gesichtspunkte aus unterlasse ich jede Anweisung zur Erkennung des Verfälschungsmittels. Man wird aber, wenn ich mich nicht gröblich täusche, die Erkennung der Natur und Menge des Zusatzes (vom Bleiweiss abgesehen) für die Zwecke der Sanitätspolizei niemals brauchen, sondern immer genug thun, wenn man die Existenz desselben ausser Zweifel stellt. Die grossen Differenzen der verschiednen Mühlenprodukte hinsichtlich des Aschengehalts scheinen dieser Feststellung nicht günstig zu sein; ferner scheint der (Mühl-) Steinstaub und der Staub, welcher bei offner Aufbewahrung und beim Messen in staubigen Gefässen in das Mahlprodukt kommt, den Aschengehalt in's Unbestimmte zu ziehen. Aber wenn diese Umstände auch gegen die von einigen Autoren beliebten niedrigen Normirungen der Aschenzahl sprechen, so vermögen sie dennoch kaum je das Urtheil zu erschüttern, das eine wirkliche Einmischung eines der oben genannten oder andrer ähnlicher (an feuerbeständigen Antheilen reicher) Körper zum Gegenstande hat. Die Inspektion des Mehls des gewöhnlichen Mahlmodus, event. mit der Loupe, ergiebt, ob dasselbe reich oder arm an Kleie sei. Gesetzt nun, man findet ein Roggenmehl reich an Hülsen, und es steht nicht dieser Umstand in Frage, so darf man bei Roggenmehl mit Einrechnung des Stein- und andern Staubes (Sandkörnchen) ungefähr die oben von mir angegebene Zahl von 3,9% der trocknen Substanz passiren lassen, d. i. man nimmt dann das ganze Mehl als reine Kleie; was über dieselbe geht, ist, wenn es die Zahl weit überschreitet[1]), Zusatz, was sich 1—2% über die Zahl hinausbewegt, fällt noch

[1]) Geringere Excesse des Aschengehalts können auch von beigemischtem Erbsen-, Bohnen-, Wicken-, Linsenmehl herrühren, die sämmtlich grössern Aschengehalt haben.

innerhalb der Grenzen des Zufalls. Kaum jemals wird man so Unrecht thun können: die obige Zahl bezeichnet den Aschengehalt reiner Roggenkleie, d. i. solcher, welche auf schwarzem Tuche nur äusserst wenig Amylumreste sitzen lässt; einen so hohen Aschengehalt führt Mehl niemals, weil in demselben sich eben nur einige Procent Kleie (grob oder fein gepulvert) befinden; man wird deshalb, wenn die Farbe des Mehls und die Loupe auf geringen Kleiengehalt schliessen lassen, sich von der Zahl 3,9 % auf ungefähr 1,6 entfernen können. Es bewegt sich aber Jemand, der Mehlverfälschungen macht, nicht in 1—2 % Zusatzmenge, sondern präsumtiv in höheren Zahlen. Aber selbst angenommen, dass der Zusatz nur 2 % betrüge, so wird man, wenn wirkliches Mehl und nicht Kleie in Frage steht, in diesen 2 % Plus der Asche eine völlig genügende Basis finden. Man kann ferner mit Recht voraussetzen, dass bei den qu. betrüglichen Zusätzen die Untermischung nicht mit derjenigen (grossen) Sorgfalt geschehen werde, welche zu einer ganz gleichmassigen Vertheilung nöthig ist, und wird man demnach an einer event. erheblichen Divergenz zweier verschiedner Versuchsproben desselben Mehls hinsichtlich des Aschengehalts weiter einen guten Anhalt finden. Unter diesen Umständen kann die Feststellung der Existenz eines feuerbeständigen Zusatzes zu Mehl keine Schwierigkeiten finden.

Die Herstellung einer guten Mehl- und Kleienasche ist nicht ganz ohne Schwierigkeit. Die Asche bleibt gern etwas grau. Die Bereitung derselben ist nur dann als gelungen zu betrachten, wenn die Asche nur einen schwachen Stich in's Graue hat. Sie ohne Hülfe von Salpetersäure schneeweiss zu brennen, dürfte wohl kaum je gelingen; diese Hülfe aber führt gar zu leicht zu Verlusten, und macht dadurch die Resultate in hohem Grade unsicher. Eine ganz helle, eben nur sehr schwach graue Asche führt, wie man sich davon durch Lösung und Filtration leicht überzeugen kann, nur sehr unbedeutende Kohlenreste, die man, wenn man ganz genau arbeiten will, durch ein gewognes Filter abfiltrirt, auswäscht, trocknet, mit dem Filter wiegt, und (natürlich nach Abzug des Filtergewichts) von der vorher gefundenen Aschenzahl in Abzug bringt. So hell, wie sie sein muss, wird jedoch die Asche bei einfacher Verbrennung kleiner Mehlmengen über der Berzelius-Lampe nur dann, in relativ kurzer Zeit (3 Stunden), wenn man den Luftzug in der Platinschaale künstlich unterhält: ich habe, durch die Schulze'sche Empfehlung[1]) angeregt, mich bei meinen Veraschungen (statt des von Schulze angewendeten Glascylinders über der Schaale) eines eisernen Rohrs als Schornstein bedient, das ich in einen Pipettenhalter einstellte. Dieser Luftzug beschleunigt die Veraschung ausserordentlich und ersetzt die Salpetersäure. Wird das Rohr sauber gehalten und steht es genügend von der zu veraschenden Substanz ab, so hat man ein Hineinfallen von Rost von demselben in die Schaale nicht zu fürchten. —

---

[1]) *Fresenius*, Anleitung zur quantitativen Analyse, 3te Aufl., S. 506.

Ueber die Qualität der einzelnen Mehlbestandtheile, speciell über die so leicht veränderliche der stickstoffigen Bestandtheile vermögen der Geruch und der Geschmack des Mehls ausreichend aufzuklären. Boland's Aleurometer für Weizenmehl, dessen Kleberelasticität durch das Instrument gemessen wird, hat weder wissenschaftlich noch praktisch eine besondre Bedeutung für uns. Mehle, die sich in Conservation in Fässern befinden, bohrt man so an, dass man aus der Tiefe der Masse eine Probe hervorziehen kann. Analog wie bei den Kartoffelmieten kann man ein **Thermometer** in die Tiefe bringen: jede erhebliche Temperaturdifferenz zwischen der Atmosphäre und dem Mehle deutet einen hier statthabenden Zersetzungsprozess an, und drängt dazu, das Mehl in der Zeit zu verwerthen. Diese thermometrische Untersuchung ist bei fest angeschlagenem oder mit den Füssen eingetretnem Fassmehl eben so gut ausführbar als bei lockeren Massen. —

Da, wo die Stärkefabrikation keiner hohen Steuer (wie in Preussen) unterliegt, oder zu Zeiten oder in Orten, da die Kartoffeln verhältnissmässig billig sind, lohnt es sich, dem Getreidemehle Stärke (d. i. immer Kartoffelstärke, da andre nur ausnahmsweise und zu hohem Preise fabricirt wird,) oder Kartoffelmehl beizumischen. Dies ist in Betracht der Stickstoff- und Phosphorsäureverhältnisse (s. „Brod") eine theilweise Entwerthung des Mehls, die zu verhindern die Sanitätspolizei alle Veranlassung hat. Quantitative Amylumbestimmungen würden hier nicht zum Ziele führen, wenn es gilt, eine Mehlprobe auf etwa stattgefundnen Stärkezusatz zu prüfen: die Mehle variiren in hohem Grade in ihrem Stärkegehalte, und die vom Publikum für die schönsten erklärten sind überreich an Amylum. Es giebt unter den Dutzenden vorgeschlagener nur ein gutes Mittel[1]), die qu. Zumischung festzustellen, aber dies Mittel reicht nach meinen (nicht zu wenigen) Versuchen vollkommen aus: es ist das von Donné empfohlene Verfahren mit sehr verdünnter Kalilösung (1,75 auf 100 Wasser). Die Stärkekörnchen auch der Getreidearten widerstehen der Einwirkung dieser Lösung nicht lange, sie quellen eben so wie die der Kartoffeln stark auf und scheinen (unter dem Deckglase) platt, wie Pflasterepithelium zu werden, aber die Veränderung tritt bei dem Kartoffelamylum sofort, beim Getreide erst nach längerer Zeit (5—10 Minuten) ein. Man kann in Mischungen, die man des Versuchs wegen hergestellt hat, sehr gut die den Kartoffeln angehörenden Körperchen von denen des Getreides unterscheiden, und aus der relativen Menge beider einen Schluss auf die Grösse der stattgehabten Zumischung ziehen, der freilich keine sichern Zahlen giebt, aber für die Zwecke der Polizei (und selbst des Gerichts) vollkommen ausreicht, da ja immer nur die Frage zu beantworten ist, ob Stärkebeimischung (und nicht wie grosse) stattgefunden habe oder nicht. Donné giebt an,

[1]) Ich darf die Kritik der zahlreichen unbrauchbaren Methoden, Stärkezusatz zu Mehl festzustellen, übergehen.

dass diese Probe auch für Brod brauchbar sei; ich habe die desfallsigen Versuche nicht gemacht. — Für diese Untersuchung ist ersichtlich das Mikroskop nicht zu umgehen.

In sehr beschränkten Fällen kann es wohl vorkommen, dass Jemand das Mehl andrer proteinreicher Saamen unter das des Getreides mischt, oder beiderlei Körner zusammen vermahlt. Die französischen Schriftsteller (und sie abschreibende Deutsche) haben sich immer viel mit diesen Verfälschungen zu thun gemacht, die in Deutschland wenigstens schon deshalb grosse Seltenheiten sein müssen, weil Erbsen, Bohnen, Leinsaamen (Wicken) und Linsen meist einen höhern Preis als das Getreide haben, und sie, wie die Wicken, nicht so massenhaft wie das Getreide gebaut werden. Sanitätspolizeiliches Interesse haben diese Mischungen ersichtlich nur wenig (s. „Brod"); da dieselben aber gern zum Gegenstand der Begutachtung gerade durch Sanitätspolizeibeamte gemacht werden, so gehe ich wenigstens in wenigen Worten auf dieselben, unter Einschluss des Mais, ein.

Wenn die Saamen qu. zum feinsten Pulver gerieben und nur in wenigen Procenten unter Getreidemehl kommen, dürfte es der mikroskopischen Untersuchung unmöglich sein, sie zu erkennen; wenn die Zermahlung, wie manchmal der Fall, noch gröbre Stücke lässt, ist die Erkennung selbst bei geringer Menge leicht, aber nur für Den, der die Formbestandtheile der genannten Saamen für sich allein schon öfter unter dem Mikroskope gesehen hat. Wer ein Mikroskop besizt, verschafft sich diese Bekanntschaft überleicht; wer keins hat, hat von Beschreibungen oder Abbildungen schon deshalb keinen Nutzen, weil er gar nicht in den Fall kommt, eine Mehlprobe mikroskopisch untersuchen zu müssen. Ich gehe deshalb in keiner Weise auf die mikroskopische Seite dieses Punktes ein, und bemerke nur, dass die Einwirkung verdünnter Kalilösung auf die qu. mikroskopischen Objekte die Beobachtung in sofern erleichtert, als durch jene die Amylumkörperchen gelöst und die Zellen sonach frei dargestellt werden. — Grössre Mengen der genannten Beimischungen verrathen sich durch abnorme Farbe des Mehls, durch eigenthümlichen Geschmack und Geruch, welcher letztre besonders bei Behandlung mit heissem Wasser in verschiedner Weise auftritt. Auch das Brod zeigt bei grössern Mengen ganz unzweifelhafte Abweichung von der gewöhnlichen Beschaffenheit in Aussehen, Geschmack und Geruch. Bei kleinen Mengen kann eventuell auch hier nur das Mikroskop die geschehenen Zusätze nachweisen. Wenn die Polizei, wie es der Stärke- oder Kartoffelmehlzumischung wegen lokal oder temporell nöthig ist, mikroskopische Mehl- und Broduntersuchungen machen lässt, wird sich bei denselben etwaiger Leguminosen- oder andrer Zusatz unter Umständen nebenher ergeben; auf den leztern besonders systematisch Jagd zu machen, lohnt sich nicht einmal für die Handelspolizei, da, wie bemerkt, derselbe nur in beschränkten Fällen vorkommen kann, und erfahrungsmässig äusserst selten wirklich vorkommt. — Man hat *auch auf* chemische Weise die fraglichen Beimischungen zu erken-

;esucht, aber nicht eine einzige der vielen hier empfohlenen Me-
n kann für ganz zuverlässig erachtet werden; ich unterlasse da-
ie Aufführung derselben. Das ganze Kapitel ist, so viel es ge-
lich ventilirt wird, von wenig Bedeutung.

'icht durch Betrug, aber durch Fahrlässigkeit gerathen hin und
ır, und in manchen Jahren sehr weit verbreitet, abnorme Ge-
le- oder fremde Saamenkörner in's Mehl (vgl. „Getreide").
Mikroskop mehr als die Chemie vermag es, über diese Bei-
.ungen aufzuklären. Dem Mindergeübten wird es dabei meist
:r werden, die Zellenaggregate, die er sieht, auf eine bestimmte
ie zu beziehen: immer aber wird man im Stande sein, auf Grund
· Untersuchung hin, über die Existenz abnormer Beimischungen
:u werden, und bei irgend erheblicher Menge derselben das Mehl
rwerfen. Die Recherchen, welche die Polizei wegen der Stärke-
schungen anzustellen Veranlassung hat, führen nothwendig auch
.e Fremdlinge, von welchen hier die Rede ist. Die Eruirung ihrer
ənz auf chemischem Wege ist allenfalls für das Mutterkorn
Roggens auch zuverlässig; für alle andern Einmischungen qu.
das Mikroskop allein. Aus Dem, was in dem Artikel „Ge-
" angeführt worden, ergab sich, dass die kranken Getreidekör-
o wenig wie die gesunden fremdartigen von den guten Getreide-
:rn unter allen Umständen vollständig geschieden werden können:
kann deshalb nicht jedes Mehl (oder Brod) verwerfen, das nicht
frei von jenen ist. Leider aber weiss man nicht, wo diese To-
z aufzuhören hat, und dies dürfte in concreten Fällen manchmal
lurch das Experiment sich herausstellen, wie beim Secale ge-
lich. Was gegen das massenhafte Hineinkommen ungehöriger
ər in's Mehl (und Brod) zu thun, ist unter „Getreide" angeführt.
ige hier noch hinzu, dass man in Theuerungszeiten die von
irts importirten Mehle auf die fraglichen Beimengungen auf-
sam zu untersuchen hat, um jeder grössern Menge in der Zeit
gentreten zu können. Die chemischen Mittel zur Auffindung
:r Secalemengen sind[1]) in den Methoden von Laneau und
stein gegeben: Mehl, welches Mutterkorn enthält, giebt nach
Erstern an alkalisches Wasser einen violetten Farbstoff ab, wel-
durch Säuern rosenroth wird. Mehl oder Backwerk, das auch
$\frac{1}{?}$ Secale enthält, entwickelt nach Wittstein beim Erwärmen
Kalilauge einen Geruch nach Häringen, der von Propylamin
NH^2) herrührt. Ich konnte in meinen Versuchen die violette
ıng der kalischen Lösung immer, das Rothwerden durch Säuern
ls recht finden. Die Farbe schien immer nur blässer zu werden.
leinen Secalemengen fand ich übrigens die Laneau'sche Probe
ausreichend. Die Wittstein'sche gelingt selbst mit altem Se-

---

[1]) Schlossberger, Organische Chemie, 4te Aufl. S. 100, und bei andern
n.

cale, der Geruch ist aber manchmal sehr schwach; derselbe überdauert übrigens, wie mir schien, durchweg das Erwärmen, und ist noch stundenlang an der erkalteten Flüssigkeit zu finden. — Ich habe einst ein Gerstenmehl, das unzweifelhaft Lolium temulentum enthielt, und auf dessen Genuss einige Personen erkrankt waren, mit concentrirter Schwefelsäure sich ebenso wie die Loliumsaamen selbst schön dunkelroth färben sehen. — Mehl, das brandige Saamen enthält, lässt die Brandpilze leicht erkennen (s. „Getreide").

Es würde auch dier keinen rechten Sinn haben, wenn ich dem Leser Beschreibungen oder Abbildungen von dem Gewebe abnormer Getreidekörner oder derjenigen fremden Saamen, welche in's Mehl gerathen können, gäbe. Dies ist ein Gegenstand, den Jeder selbst am Mikroskope durcharbeiten muss: hierzu aber bedarf es weiter keiner Anleitung.

Die Existenz von Sand, Steinchen, Insekten, Infusorien und Pilzen abgerechnet, sind die sonstigen Fabrikate der Getreidemühlen weniger als das Mehl einerseits der Verderbniss, andrerseits der Verfälschung unterworfen. Gries und Graupen der verschiednen Cerealien halten sich in chemischer Beziehung sehr lange und sehr gut, wenn sie gut bewahrt werden: die Gesichtspunkte sind hierbei die des Getreides (s. diesen Artikel). Ueber den verschiednen Nährwerth dieser Fabrikate ist in dem citirten Artikel das Nöthige angeführt. — Die Graupenmühlen interessiren uns auch speciell dadurch, dass bei ihnen das lebensgefährliche Springen der Steine, das bei den Mehlmühlen durch umgelegte Eisenreifen gehindert ist, vorkommt. Diese Umreifung ist hier nemlich deswegen nicht anwendbar, weil die Graupensteine mit der Mantelfläche mahlen. Verhütet kann dies Springen hier nur wie bei den Schleifereien (s. „Eisenindustrie", Bd. I. S. 521) werden.

Wie Calandra granaria das Getreide und Blatta das Brod, so sucht Tenebrio molitor, der bekannte Mehlwurm, die Mehlvorräthe manchmal heim, und geräth von da hin und wieder in's Brod. Feuchtes Mehl, oder Mehl an feuchten Orten, hegt ebenso manchmal auch (ganz wie das Getreide und das Brod) Pilz-, Vibrionenbildungen oder Insekten andrer Art, als die oben genannte. Ich selbst habe rosenrothe Flecken (von wahrscheinlich Monas prodigiosa) in Mehl auftreten sehen, welches ich im Winter im offnen Fläschchen im Zimmer bewahrte. Es gelang mir nicht, diese Flecken, die ich damals leider nicht mikroskopisch untersuchen konnte, über die ganze Mehlmenge auszubreiten: die Experimente, welche ich dazu machte, vernichteten die Bildung, welche das Licht und höhere Temperatur nicht ertrug.

In quantitativ chemischer Beziehung völlig unbestimmt, wie der *Begriff des Mehls* ist (des gewöhnlichen Mahl- und Mischmodus und

er Verschiedenheit der Frucht verschiedner Jahrgänge und Kulturen 'egen), ist es auch der des Brodes. Nichts als die äussere Form, ı welcher dies erscheint, ist hier stabil. Man kann keine Mittelzahl ir den Stickstoff-, Phosphorsäure-, Kohlehydrat-Gehalt des Brodes iner bestimmten Fruchtart angeben, nicht einmal, wenn immer Mehl on gleicher Feinheit und Farbe verbacken wird; man kann polizeiich keine solche Mittelzahl fixiren: man muss das Brod so nehmen, rie die Frucht, der Mahlmodus, die herrschende Panifikationsmethode s geben. Die Freien bringen die Quantität ihrer Nahrung mit er wechselnden Aschen- und Stickstoffmenge, welche das ewig wechelnde Brod ihnen gewährt, in's Gleichgewicht: Menschen, die auf betimmte Gewichte an Brod gesetzt sind, muss dies in einer Quanität zugemessen werden, welche erfahrungsgemäss unter allen Umtänden ihr Bedürfniss deckt (vgl. den Artikel „Gefängnisse"). — Die 'olizei wird kaum je in den Fall kommen, Stickstoffbestimmunen an Brod machen zu müssen: sie würde dann auch hier immer ur der elementar-analytischen Methode (s. oben) sich bedienen könen. Aber Bestimmungen der (Wasser- und) Aschenmengen ıuss sie hin und wieder zu demselben Zwecke machen, wie beim lehle. Der Zusatz des Kochsalzes, der die Aschenmenge natürich erhöht, und der des Wassers, der sie relativ herabsetzt, muss naürlich dabei in Rechnung gezogen werden. Die folgende Methode, ie ich anwende, scheint sachgemäss zu sein. Ehe ich dieselbe anihre, ist jedoch eine andere Frage zu beantworten, die alle chemischen Broduntersuchungen gleichmässig betrifft. Man kann nicht ein ganzes rosses Brodlaib zur Untersuchung verwenden; nun sind aber die einelnen Theile eines Laibes wesentlich von einander verschieden: die Rindensubstanz ist trockner als die innere; die untere Fläche des Laies trägt immer mehr oder weniger Sand-, Ofenasche- und Kohlenartikeln, und ist manchmal stellenweise verkohlt. Kein Schnitt durch in gewöhnliches Laib, selbst nicht durch jedes cirkuläre, giebt ein Bild des Ganzen: wie soll man zu einem Theile gelangen, der Dach-, Basis- und Krumentheil des Laibes gleichmässig repräsentirt? Ich laube, dies ist auf keine Weise anders zu machen, als dass man entreder das ganze Laib klein hackt, die Stückchen innigst mischt und avon eine Probe als Repräsentant des ganzen Laibes nimmt, oder ndem man unter der bald zu nennenden Voraussetzung nur das Inere, Weiche des Brodes zur Untersuchung nimmt. Die innern Theile es Laibes sind es, welche einerseits das Hauptgewicht desselben verreten, und andrerseits am besten maassgebend für den Wassergealt desselben sind, mag dieser im gegebnen Falle vom Ofen[1]) oder om Teigbottig zu vertreten sein (vgl. die Artikel „Brod" und

[1]) Zu heisser Ofen dörrt das Laib an der Peripherie und lässt es im nern teigig: so kann ein Brod, dessen Teig keine zu grosse Wassermenge ıthält, dennoch wasserreicher als ein andres werden, das bei wässrigerem eige in einen angemessen geheizten Ofen kam.

„Backwaaren“). Für den Consumenten kommt es selbstredend nicht auf die specielle Ursache eines grossen oder geringen Wassergehalts des Brodes an. — Beide obige Verfahrungsarten scheinen nun gleich gut zu sein, aber ersichtlich giebt nur die erste bequem verwendbare Zahlen. —

Den Zeitpunkt der Untersuchung betreffend, so scheint derjenige der richtige zu sein, da das Brod, eben erkaltet, zum Verkauf gestellt wird.

Die Untersuchung geschieht nun in folgender Weise:

Man trocknet eine grössere gewogne Probe bis zum constanten Gewichte bei 100° C.[1]) und notirt die Zahl des Wasserverlustes, so wie die der trocknen Substanz, nimmt darauf eine ungefähr 3—5 Grammes betragende Menge von der getrockneten Probe (oder auch ein nichtgetrocknetes Stück) und bestimmt das Gewicht derselben in der Schaale oder dem Tiegel, in welchem man sie veraschen will. Dies Gewicht ist event. die Summe des Kochsalzes, der Hefe und des Mehls[2]), oder bedeutet bei ungetrockneter Probe: Kochsalz, Wasser, Hefe, Mehl. Man verascht nun, wie beim Mehle, und bringt von dem Gewichte der Asche die Menge des Kochsalzes in Abzug. Dieser Abzug wird immer kleiner als die wirklich zugesetzte Salzmenge sein, da bei dem langen Glühen jedenfalls Chlormetall oder Chlor entwichen sind, aber der Verlust hat hier für uns kein Interesse, da es sich niemals um Eruirung der wahren Kochsalzmenge handelt, Theile der Mehlasche sich bei der Verflüchtigung kaum betheiligen und die Kochsalzmengen im Brode überhaupt einen unbedeutenden Gewichtstheil bilden. Ebenso können die Spuren von Chlormetall vernachlässigt werden, welche das Getreide führt. (Die betreffende Zahl war 0,90% der Roggenasche bei Schultz-Fleeth; in den Aschenanalysen andrer Getreidearten findet man Chlor gar nicht notirt.) Die Menge des Kochsalzes, die in Abzug zu bringen ist, wird aber gefunden, wenn man die Asche mit Wasser auszieht, abfiltrirt, das Filtrat stark verdünnt, misst und in einer abgemessnen Menge desselben das Chlor durch Maassanalyse bestimmt[3]). 35,46 Chlor sind gleich 58,46 Kochsalz, wobei, was hier geschehen kann, das zugesetzte Salz als chemisch rein genommen wird (vgl. den Artikel „Kochsalz“). Zieht man die berechnete Kochsalzmenge von der Gesammtsumme der Asche ab, so erhält man die eigentliche Mehl- und Hefenaschenzahl. Diese wird nun zu dem Reste in Beziehung gesetzt, welcher verbleibt, wenn man die gefundne Kochsalzmenge auch von der trocknen Substanz vor der Veraschung abzieht. Die Zahlen eines meiner Versuche werden dies, was aber kaum nöthig, klar machen. Ein Stück Roggenbrodkrume

---

[1]) Trocknungen bei höherer Temperatur scheinen die Substanz hier wie beim Mehle und Getreide leicht verändern zu können.

[2]) Ich sehe von Ofenasche und Sand hier ab: man wird ein reines Laib zur Untersuchung wählen.

[3]) *Siehe das* Speciellere des Verfahrens unter „Trinkwasser“.

von Bäckerbrod, 30 Stunden aus dem Ofen, wog 2,819 Grammes; die Asche, welche einige Sandkörnchen und noch einige Kohlenreste enthielt, wog 0,032 Grmm. Dieselbe wurde nun mit kaltem destillirten Wasser ausgezogen und im Filtrate das Chlor bestimmt. Das Filtrat enthielt 0,0045 Chlor = 0,0075 Kochsalz. Zieht man diese Zahl von der der Asche ab, so bleibt als Mehl- und Hefenasche 0,025 Gramme, d. i. 0,88 % des Brodes.

An einer grössern Probe derselben Krume wurde der Wassergehalt bestimmt. Bei 100° C. im Wasserbade getrocknet, wogen 11,091 Grmm. dieses Brodes 6,115, d. i. sie hatten 45 % Wasser verloren. Jene 2,819 Grmm. Brod wogen also trocken 1,550 Grmm.; zieht man hiervon die Salzmenge mit 7 Milligrammes ab, so ist das Verhältniss von Mehl- und Hefenasche (25 Milligrmm.) zu 1,543 Grmm. trockner Brodsubstanz = 1,6 %, was ganz normal ist. Das Mehl des qu. Brodes enthielt somit keinen feuerbeständigen Zusatz. — Wasserreich war es in hohem Grade: es hielt 30 Stunden aus dem Ofen noch 45 %. Wie viel muss es im frischbacknen Zustande enthalten haben!

Die Untersuchung des Brodes in den Beziehungen, die ausser der Aschenmenge uns interessiren, ergiebt sich aus dem beim Mehle (und in den Artikeln „Backwaaren“ und „Brod“) Angeführten ohne weitere Exposition, die ich unterlasse, um Raum zu sparen. Auch hinsichtlich des Wechsels der Aschen- und Wassermenge im Brode bieten die genannten Artikel das sonst noch Nöthige.

Die Auffassungsweise desjenigen Theils des Vorhergehenden, welcher die Widersinnigkeit unsres gegenwärtigen Mahlmodus bei den Cerealien besprach, hat neuerdings auch beim Buchweizen ihre chemische Basis erhalten:

Buchweizen gab Isidor Pierre (Comptes rendus vom 1. Februar 1858) pro Kilogramme vollständig getrockneter Substanz an

	Stickstoff	Phosphorsäure	Fett
1) Ganzer Buchweizen. . . .	21,3 Grmm.	5,6	32,2
2) Gewöhnliche Kleie desselben	24,4 „	11,9	47,7
3) Sehr grobes Gelbmehl. . .	55,7 „	24,3	71,8
4) Mittelgelbmehl, vom feinen Weissmehl getrennt . . .	38,8 „	20,6	—
5) Gewöhnliches Feinmehl des Handels.	13,0 „	—	—
6) Sehr weisses Feinmehl . .	7,6 „	0,96	0,62

Diese Zahlen bedürfen keines Commentars: man vergleiche nur die Zahlen von Nr. 3 und Nr. 6.

Der Einwand, dass eine gewisse Menge des der Kleie der Cerealien oder andrer Saamen inhärenten Stickstoffs nicht assimilable sei, würde für jetzt jeder wissenschaftlichen Basis entbehren.

Milch.

Es ist die Kuh- und Ziegenmilch, welche die Sanitätspolizei unsrer Gegenden interessirt, und hat dies Interesse die Quantität und die Qualität dieses Nahrungsmittels im Auge.

Alles, was die Rinder- und Ziegenzucht eines Landes hebt, hebt die Quantität der Milchproduktion. Das, was die modernen staatlichen Bestrebungen für die Agrikultur thun, wirkt auch in dieser Richtung. Der längern und tiefern Einwirkung gegenüber, welche die Hebung der Rinderzucht eines Landes bedarf, der sehr beträchtlichen Zeit gegenüber, welche besonders dieser Zweck bei Bauernwirthschaften erheischt, der immer beschränkten Zahl derjenigen Familien gegenüber, welche eine Kuh halten können: stellt sich die Hebung der Ziegenzucht als ein ganz vorzügliches Mittel dar, in Ländern mit geringer Milchproduktion diese schnell zu heben. Die bessern Zustände Süd- und Westdeutschlands im Gegensatze zum östlichen und zum Theil nördlichen dankt Jenes wahrscheinlich einigen Antheils der dort von jeher regen Ziegenzucht, die im Osten bis in die neueste Zeit fast gar nicht vorhanden war. Die Verwaltung scheint diesem Zweige der landwirthschaftlichen Viehzucht in Preussen nicht die Aufmerksamkeit zugewendet zu haben, die derselbe von unsrem Gesichtspunkte aus verdient; in hohem Grade rege und umsichtig, wie unsre staatlichen Agrikulturbestrebungen jedoch überhaupt sind, finde ich diese Lücke vielleicht nur, weil ich den Gegenstand überschätze, oder die auf diesem Gebiete wirklich stattgehabten Anregungen nicht kenne.

Die Kenntnisse der Rinderbesitzer über die Lebensbedingungen ihrer Thiere sind bei grossen und kleinen Wirthen vorherrschend noch sehr dürftig, und deshalb befinden sich die Thiere noch vielfach in weit schlechteren Verhältnissen, als dies durch die Lage des Wirthes bedingt ist. Ganz besonders bezieht sich dies auf die Reinlichkeit und die Gleichmässigkeit der Temperatur in den Ställen. Eisig kalt oder sehr heiss und in eine Luft gestellt, deren Ammoniakgehalt übergross ist, nur ausnahmsweise geputzt und gebadet, in ihrem Miste bis an die Kniee stehend, von Ungeziefer mannigfacher Art geplagt, in ihren sexuellen Bedürfnissen vielfach unrichtig beurtheilt, ziehen die Kühe selbst aus gutem und reichlichem Futter den Vortheil nicht, der ihnen in demselben geboten wird, mag ihre Race die beste (für den im vorliegenden Falle erstrebten speciellen Zweck) sein. Für den medizinischen Leser dieses Buches bedarf dies gar keiner weitern Ausführung. Ich hebe nur hervor, wie der qualitative und quantitative Stand des Rindes, und speciell der Kuh, in einem gegebnen Terrain der Maassstab ist, nach welchem man mit hoher Sicherheit den hygienischen Stand der Bevölkerungen messen kann, und dass von diesem Punkte aus die höhere Civilisirung und mit ihr die bessre hygienische Situation der Massen beginnt (vgl. den Artikel „Ackerbau“). — Ich

ner dem Leser noch die Angaben, dass die Milchergie-
verschiedner (gesunder) Kühe zwischen der Dauer von 150
Tagen im Jahre und dem Betrage von 40[1]) und ungefähr
es pro Tag variirt, jenes höchste Maass von den besten Racen
ch der Ergiebigkeit[2]) erreicht, während das niedrigste bei
nwissender Bauern gefunden wird; und dass der Umstand
tzung der Milchkühe als Zugthiere der Milch keinen wesent-
ntrag thut, wenn jene nur mit Einsicht geschieht. Ich ver-
er nicht, wenigstens vorübergehend anzumerken, dass man
kreich aus in der neueren Zeit den Versuch gemacht hat, die
der Kühe Betreffs der Milch (Dauer und tägliche Quantität
gebens) nach Zeichen in der äusseren Erscheinung der Kühe
neilen: ein Gegenstand, der für die armen Familien, welche
Kuh halten und bei schlechter Milchergiebigkeit derselben
echt fahren, einen ebenso hohen Werth wie für die Kuhzucht
enon, von dem die Theorie der Milchspiegel („écusson") aus-
, wollte auch in Stieren die Milchergiebigkeit ihrer weib-
ichzucht beurtheilen. Seine Theorie wird viel und allem An-
nach motivirt angegriffen. Ueber diesen ganzen Gegenstand
den Leser ausser auf das citirte Buch von Lodieu noch
.meister's Handbuch der landwirthschaftlichen Thierkunde
rzucht, 3te Aufl. II. Bd., auch unter dem Titel: „Anleitung
theilung des Aeussern des Rindes" von Rueff. Stuttgart 1858.
218. verweisen. —
hat zur Vermehrung der Milchproduktion neuerdings die
ion der Kühe vorgeschlagen; dieselbe scheint sich aber,
ns in Deutschland, keiner besondern Gönnerschaft zu erfreuen.
ezeichnet die Castration als unpraktisch: die castrirten
gen nach 12 Monaten schon Fett an, und nehmen mit Zunahme
n an Milch ab, was nach der ursprünglichen Empfehlung erst
3 Jahren der Fall sein sollte. Die Castration wurde übrigens
eit des höchsten Milchertrages, d. i. nach dem dritten Kalben,
n.
effs der Qualität der Kuhmilch haben folgende Punkte für
resse:
Die Milch aller Thiere ist unmittelbar nach dem Ge-
bären chemisch eine andre als später, und bei milchenden
Kühen, welche tragend sind, ändert sich die Milch in den
letzten Wochen der Tragezeit.
Zur Zeit des Rinderns der Kuh ändert sich die Milch.
Einzelne von den Kühen mit dem Futter oder als solches
genossne, oder ihnen zu irgend einem Zwecke gegebne Stoffe

ngabe von Lodieu, Vaches laitières, étude complète des caractères etc.
8.
eselbe fällt mit andern erwünschten Eigenschaften beim Rinde nicht
nd bei einzelnen (Fettpolster) niemals zusammen.

verändern die Milch mehr oder weniger wesentlich für die Consumenten derselben.

4) Welche Krankheiten der Kühe machen die Milch widerlich oder schädlich? Wie lässt sich der Verschleiss solcher Milch event. verhindern?
5) Welche Gefässe benutzt am besten der Milchhandel?
6) Wie verhütet man die Veränderungen bei der sogenannten blauen und gelben Milch?
7) Wie verhindert man die Verfälschung der Milch durch die Händler?

Ad 1. Die normale Kuhmilch [1]), wie sie den Thieren einige Monate nach dem Kalben unter nicht besonders ungünstigen Lebensverhältnissen entzogen wird, reagirt wohl immer unmittelbar nach ihrer Sekretion alkalisch, bekommt aber äusserst schnell saure Reaktion; dies tritt auch schon in dem Euter ein, wenn die Milch einige Stunden in demselben verweilt; auch scheint das Futter und die Haltung der Thiere (Stallfütterung oder Weidegang) die Reaktion zu beeinflussen, bei Stallfütterung soll die saure Reaktion begünstigt werden. Eine Sekretion der Kuhmilch im sauren Zustande findet bei Gesundheit wahrscheinlich nicht Statt [2]). (Die Milch der Fleischfresser ist nach Schlossberger immer sauer.) Das specifische Gewicht schwankt zwischen 1026—1035. Der Gehalt an Käsestoff, Fett und Salzen der Milch befindet sich unter dem Einflusse der Futterart [3]), des Alters [4]), der Zahl des Befruchtetgewesenseins, der Zeit nach dem Kalben, der Race der Kuh. Der Wassergehalt schwankt nach Simon [5]) in 1000 Milch zwischen 823 und 861, der an Casein zwischen 67 und 72, an Butter zwischen 38 und 55, an Zucker und Extraktivstoffen zwischen 28 und 51, an Salzen zwischen 6,1 und 13,0. Die Hauptmenge in den Aschensalzen bildet der phosphorsaure Kalk, auf denselben folgen die Chlor-

---

[1]) Die Milch dunkler Ziegen soll besonders starken Bockgeruch haben, der von Hircinsäure herrühren soll. Der Wassergehalt der Ziegenmilch wird von verschiednen Analytikern zwischen 744 und 868 angegeben, der Gehalt an Casein 40—91, der an Butter 33—45 in 1000 Theilen.

[2]) Vgl. hierüber Dr. Fürstenberg's ausgezeichnete Arbeit über die Milchsteine in Gurlt und Hertwig's Magazin für die gesammte Thierheilkunde. XXI. Jahrgang 4. Heft.

[3]) So vermehrte grüner Klee in Boussingault's Versuchen die Salzmenge um das Dreifache.

[4]) Die Milch alter Kühe ist arm an festen Bestandtheilen, und dadurch bläulich, auch ohne Wasserzusatz; ebenso ist die Milch neumilchender ärmer an Käsestoff und Butter als später; bei stark vorgerückter Milchzeit soll der Käsestoff reicher, die Butter ärmer werden.

[5]) Citat von Scherer in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie, II. Bd. S. 465, welchem Artikel auch die weiteren quantitativen Angaben entnommen sind.

stalle, Eisen ist constant vorhanden. Auch sind die verschiednen
nzelnen Milchpartien bei demselben Melken verschieden: die zuerst
sgemelkten sind rahmärmer als die letzten; ebenso differiren Abend-
d Morgenmilch. Bei Stallfütterung soll Eiweissgehalt der Milch
ufig vorkommen.

Das Colostrum der Kühe beschreibt Gurlt[1]) als dunkelgelb,
nleimig, dick, zuweilen mit feinen Blutstreifen vermischt; es enthält
r schwache Spuren von Rahm, aus welchem durch Schütteln keine
tter zu erhalten ist. Beim Erwärmen gesteht es, ohne Ab-
heidung einer Flüssigkeit, wie Eiweiss, zu einer weissen
sse, die aber weicher als Eiweiss aus Hühnereiern ist; es enthält
nig Käse, aber mehr Salze als normale Milch. Bekanntlich führt
s Colostrum auch die Donné'schen Körperchen. 3—4 Tage
urlt und Lodieu) nach dem Gebären nimmt die Milch die ge-
hnliche Beschaffenheit an. Abgesehen von der (wohl vollständigen)
bstitution des Albumins für das Casein im Colostrum, zeigt das-
be auch quantitative Abweichungen von der normalen Milch, indem
reicher an festen Bestandtheilen ist (die Zahl der letztern wird auf
—216 in 1000 angegeben). — Auch bei den jungen Thieren wirkt be-
nntlich das Colostrum als Abführmittel.

Milchende Kühe, welche tragend sind, ändern gegen das Ende der
gezeit die Milchqualität. Lassaigne[2]) fand bei einer Kuh 41 Tage
dem Kalben die qu. Flüssigkeit weissgelb, alkalisch, rahmreich,
r Albumin statt Casein haltend, keinen Zucker und eine sehr
iche Butter, und ein specifisches Gewicht von 1063. Diese Qualität
eb bis 10 Tage vor dem Kalben, dann enthielt die Flüssigkeit eini-
n Milchzucker.

Von einer schädlichen Einwirkung der qu. Milchveränderungen
nn nach dem Vorstehenden keine Rede sein, nicht einmal von einem
rschleisse solcher Flüssigkeiten für sich allein als normaler
lch. Unter wirkliche Milch gemischt, werden sie ihres Albumin-
alts wegen dieselbe beim Kochen zum Gerinnen bringen, was aber
h bei colostrumfreier und auch sonst völlig normaler, zumal albu-
nfreier Milch manchmal geschieht[3]). Dieser Punkt kann somit ge-
st ohne polizeiliche Einwirkung bleiben, um so mehr, als Niemand
hr eine hochtragende Kuh melkt, und als das Colostrum höchstens
in Frage kommen könnte, wo das Kalb unmittelbar nach der Ge-
t verstirbt.

---

[1]) Lehrbuch der vergleichenden Physiologie der Haussäugethiere. 2te Aufl.
7. S. 379.

[2]) Citat von Lodieu (l. c.) und Scherer (l. c.).

[3]) In jeder Milch bilden sich nach Hoppe beim Kochen Flocken, wenn
kurz vor dem Sauerwerden vorgenommen wird, und zwar durch theil-
e Gerinnung des Caseins. (Anleitung zur pathologisch-chemischen Ana-
. Berlin 1858. S. 249.)

Es dürfte dies der angemessne Ort sein, ein Wort über die Untersuchung der Milch und die Feststellung ihrer Normalität zu sagen.

Von Veränderungen abgesehen, welche erst die genaueste chemische Analyse oder das physiologische Experiment festzustellen im Stande ist, wie den Uebergang von solchen Giften oder überhaupt der Milch fremden Substanzen in dieselbe, welche sich nicht durch Geschmack, Geruch oder Aussehen der Milch verrathen: stellt im Allgemeinen das Auge, der Geruchsinn und der Geschmack auch des Nichttechnikers die normale oder anomale Beschaffenheit der Milch vollkommen genügend fest. Sobald ein etwas genaueres Urtheil über die Quantität der einzelnen normalen Milchbestandtheile erforderlich ist, kann dies, wenn wissenschaftliche Genauigkeit nicht erforderlich, durch aräometrische Bestimmung des specifischen Gewichts und durch Rahmmessen eruirt werden. Die Suspension der specifisch leichteren Butterkörperchen raubt der erstgenannten Untersuchung zwar jede grössre Zuverlässigkeit, es vermag jedoch die schwankende Menge des Buttergehalts diesem Verfahren durchaus nicht die Bedeutung zu nehmen, welche man demselben polizeilich beimessen kann und beimisst. Handelte es sich bei polizeilicher Milcharäometrie um die Vermindrung des specifischen Gewichts durch Zusatz kleiner Wassermengen, wie jene auch durch Butterexcess eintreten kann, so wäre freilich das Verfahren ein ganz unrichtiges; es stehen jedoch bei jener immer nur verhältnissmässig grosse Wassermengen in Frage, es kommt dann ausserdem dem Aräometer das Auge zu Hülfe, das eine rahmreiche und dadurch stark weissgelbe Milch von der durch Wasser gebläueten sehr leicht zu unterscheiden vermag; ich komme weiter unten noch auf diesen Gegenstand zurück. Für polizeiliche Zwecke ist die Aräometrie jedenfalls ein besseres Verfahren, als die Crêmometrie, auch abgesehen davon, dass jene keine längere Zeit verlangt, wie es diese thut: wir sind noch so vollständig im Dunkeln über den Hergang des Aufsteigens der Milchkörperchen bei der Bildung der Rahmschicht, dass man für jetzt die Dicke der letztern als einen sichern Maassstab für den Buttergehalt einer Milch nicht anerkennen kann. Einzelne Momente, wie Wasserzusatz, veranlassen offenbar die Hauptmenge der Butterkörperchen zum schnellen Aufsteigen, andre verlangsamen selbst das Steigen der grössten Kügelchen, so dass nur ein kleiner Theil der Gesammtzahl derselben in einer gegebnen Zeit oder überhaupt aufsteigt. Man kann so eine und dieselbe Milch in zwei verschiednen graduirten Cylindern (Crêmomètre) verschiedne Rahmmengen bilden sehen, wie ich das bei Experimenten mit Zusatz von kleinen Salzmengen zur Milch mehrfach gesehen habe. Unter solchen Umständen scheint es sehr misslich, die Crêmometrie als Mittel auch nur zur approximativen Butterbestimmung anzusehen. Man bedarf derselben aber auch in der That nicht.

Wo man sich zur Eruirung eines Urtheils über eine vorliegende Milch des Aräometers nicht bedienen will (, das auch den Vorzug hat, *von jedem Nicht*sachverständigen gehandhabt werden zu können,) und

wenn man einen Ventzke'schen Polarisationsapparat zur Verfügung hat, kann man sich unter Berücksichtigung der normalen Schwankungen des Zuckergehalts zur Bestimmung dieses der auch bei Hoppe (l. c.) beschriebnen Methode, die, wenn ich nicht irre, zuerst von Poggiale ausgegangen, bedienen, deren Beschreibung ich jedoch aus dem angeführten Buche, das ohnehin von keinem Arzte ignorirt werden kann, zu entnehmen bitte.

Andererseits kann man den Zuckergehalt auch durch kalische Kupferlösung bestimmen.

Neuerlichst hat Monier[1]) vorgeschlagen, das übermangansaure Kali zur schnellen (maassanalytischen) Bestimmung des Proteinstoffgehalts der Milch zu benutzen, da, wie bekannt, Käse- und Eiweissstoff durch das Chamäleon unter Entfärbung desselben oxydirt werden. Monier benutzt eine Käse- und eine Eiweissstofflösung von bekanntem Gehalte (2%) zur Titrirung des Chamäleons. Abgesehen davon, dass diese Methode ebenso wie eine andre, welche chemische Technik erfordert, nicht dazu geeignet ist, von exekutiven Polizeibeamten ausgeführt zu werden, hat dieselbe auch für den Techniker das Missliche, dass man bei derselben nicht weiss, ob aller Käse-, resp. Eiweissstoff einer untersuchten Milch schon wirklich oxydirt ist, wenn die Entfärbung des Chamäleons nicht mehr sofort erfolgt. Die Käsestoffflocken schwammen bei meinen Versuchen (, ich säuerte mit Salz- oder Schwefelsäure an,) bräunlich auf der Oberfläche; liess ich einige Momente stehen, so trat (hier, wie bekanntlich beim Verwenden des Chamäleons in der Maassanalyse überhaupt oft) noch weitre Entfärbung des Chamäleons ein, und ich war immer völlig im Unklaren, ob solches noch zuzusetzen sei, oder nicht. Die qu. Methode ist meines Erachtens vor der Hand noch nicht brauchbar.

Wo irgend ein Zweck eine zuverlässige, genaue Bestimmung der einzelnen Bestandtheile erheischt, kann diese nur durch eine ordentliche quantitative Analyse geschehen. Sanitätspolizeilich dürfte jedoch eine solche niemals nöthig sein, und gehe ich deshalb auf dieselbe nicht ein, indem ich wieder auf Hoppe oder auf Gorup-Besanez (Zoochemische Analyse) oder den oben citirten Artikel von Scherer verweise[2]). —

Ad 2. Von ebensowenig sanitätspolizeilicher Bedeutung wie das *ad* 1 besprochne Moment ist auch die Veränderung der Milch beim Rindern der Kühe. Die Milch wird nach verschiednen, auf Analy-

---

[1]) Comptes rendus vom 1. Februar 1858.

[2]) Die Conservirung der Milch betreffend, verweise ich auf den Artikel „Conserven“, und füge hier nur noch hinzu, dass man von Frankreich aus den Vorschlag gemacht hat, die Milch durch einen Luftstrom von gewöhnlicher Temperatur einzutrocknen und den Rückstand jedes Mal vor dem Gebrauche zu lösen. (Vgl. Knapp, Technologie, II. Bd. S. 43.) Diese Methode, die (aus mir nicht klaren Gründen) jedoch auch für Seefahrten keine Anwendung gefunden zu haben scheint, steht der Appert'schen gewiss voran.

sen jedoch nicht beruhenden Angaben wasserreicher und eiweisshaltig, der Rahm wird schlecht. — Auch hier hat die Polizei Nichts zu thun.

Ad 3.[1]) Knoblauch, Zwiebeln, Terpenthinöl, Asant, Amarillenkraut, Rainfarrn, Wermuth, Aloë, Gänsedisteln, Tausendgüldenkraut, Campher, Chamillen, Calmus ändern den Geschmack oder Geruch der Milch; Leinkuchen und Leinöl sollen den Geschmack ranzig machen. Durch die Spitzen der grünen Erbsen und durch Menthaarten soll die Milch grün werden; Mohrrüben, Caltha pal., Safran und Rhabarber sollen sie gelb, Färberröthe, Galium und Opuntia roth färben[2]). Acria sollen zuweilen blutige Milch geben, und Myosotis palustris, Polygonum und Mercurialisarten sie bläulich machen. Wolfsmilch soll die Milch laxirend machen. Genauere Untersuchungen irgend einer Art sind auf diesem Gebiete, meines Wissens, noch nicht angestellt worden. Der Uebergang von Opium in die Milch ist erwiesen[3]), der von Jodkalium, Eisen-, Zink- und Wismuthsalzen, Kochsalz, saurem kohlensaurem Kali, schwefelsaurem Kali, pflanzensauern Salzen, schwefelsaurem Chinin ebenfalls[4]), und Marchand bemerkt ganz sachgemäss, dass, wo man Quecksilbersalze in der Milch nicht hat wiederfinden können, dies nur an der geringen Menge des gereichten Salzes gelegen haben kann. Die fraglichen Experimente beziehen sich vorzugsweise auf Frauenmilch; es ist jedoch kein Grund vorhanden, ein abweichendes Verhalten bei Kühen anzunehmen. Hinsichtlich des Arsens ist der Uebergang in die Milch durch Hertwig erwiesen (vgl. dieses Buches I. Band S. 577).

Während die Substanzen, welche nur die Farbe, den Geschmack oder den Geruch ändern, wie die oben aus Falke citirten, schon dadurch bedeutungslos für uns sind, dass dergleichen Milch Niemand rein geniesst, und der Schaden auch bei Aloë nicht bedeutend sein könnte, selbst wenn der Consument ein Säugling wäre: haben Quecksilber und Arsen, und vielleicht noch manches Andre[5]), dessen Uebergang in die Milch noch nicht bekannt ist, eine sehr ernste Bedeutung für uns. Wir können Niemand hindern, seine kranke Kuh ärztlich behandeln zu lassen oder selbst zu behandeln, und die Milch dabei so lange zu benutzen, als sie fliesst. Wie Vieles mag auf diese Weise

---

[1]) Vgl. Falke, Universallexikon der Thierarzneikunde. II. Bd. S. 114 ff.

[2]) Die rothe Färbung soll nach Spinola (Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie für Thierärzte, II. S. 1298) weniger an der Milch selbst als an der Butter beobachtet werden.

[3]) Scherer l. c.

[4]) Marchand, Lehrbuch der physiologischen Chemie. S. 369.

[5]) Im Westen Nordamerika's bezieht man eine Milchveränderung von evident giftiger Beschaffenheit, welche die „Milk-disease“ im Menschen bewirkt, auf den Genuss einer (jedoch nicht bekannten) Giftpflanze im Futter beim Weidegange. In Neuholland will man eine ähnliche Milchveränderung durch giftige Leguminosen bemerkt haben (Spinola).

schon in unser Aller Magen gekommen sein, ohne dass wir es ahnten! Können wir sagen, ob nicht manche Kindererkrankung hier ihre Ursache habe?! Die Sanitätspolizei hat bisher diesen Punkt ziemlich vollständig unbeachtet gelassen, aber derselbe kann dies nicht für immer bleiben: Krankheiten der Kühe, welche für uns sonst in jeder Beziehung bedeutungslos sind, bekommen durch die Heilmittel auf die beregte Weise eine sehr ernste Bedeutung, mindestens für die Kinder. Wir können die Thierärzte anweisen, den Kuhbesitzer von der event. Bedeutsamkeit eines dargereichten Arzneistoffes mit dem Bemerken in Kenntniss zu setzen, dass die Milch des Falles ungeniessbar für ihn und Andre sei, und er dem Strafrechte verfalle, wenn er sie zum Verzehr für Andre bringe. Wir können andrerseits den Kuhbesitzer anweisen, bei Darreichung von Medikamenten ohne Thierarzt die Milch niemals zum Verkaufe zu bringen. Es werden diese polizeilichen Mittel nicht Viel nützen, aber immerhin Einiges. Chemische Milchuntersuchungen würden hier meines Erachtens nicht angebracht sein, wo es darauf ankäme, unter Hunderten von einzelnen Milchmengen eine herauszufinden, an welcher eine mit Arsen behandelte Kuh vielleicht zu einem Zehntheil participirte. Wäre es immer der Fall, dass die Milch qu. nur einen kleinen Theil in einer sehr grossen Menge guter repräsentirte, so könnte das ganze Thema unbeachtet bleiben: diese Verdünnung aber ist uns durch Nichts für alle Fälle garantirt.

Ad 4. Sowohl lokale Krankheiten des Euters, als Blut- oder entfernte Organleiden vermögen die Milch zu verändern. Von lokalen Leiden mischen sich Eiter, Schörfe und Schleim der Milch zu, die sie (von den Schörfen abgesehen) theils des Albumingehalts wegen beim Erhitzen gerinnbar, theils so zähe machen, dass sie am Gefässe hangt. Allgemeinleiden machen die Milch hin und wieder blutig von aufgenommnem gelösten Blutfarbestoff oder ganzen Blutkörperchen, eventuell von kleinen Blutergüssen, wie all Dies beim Blutharnen vorkommt. In manchen Fällen dunkler Natur soll die normal abgesonderte Milch erst beim Stehen bitter werden. Herberger fand bei Klauenseuche (der Kühe) die Milch im ersten Stadium reicher an Alkali, und ihre Fettkörperchen mehr zerfliessend, nicht abgeschlossen; im zweiten Stadium fettarm, schleimig-zähe, von putridem Geruch und Geschmack, durch Lab unvollkommen gerinnend. In beiden Stadien zeigte die Milch Abnahme an Casein und Zucker, aber grossen Reichthum an Salzen, und im zweiten Stadium führte sie kohlensaures Ammoniak[1]). Bei Maulseuche fand Donné die Milch verändert. Ueber die Veränderungen der Milch bei Lungenseuche, Tuberculose, Milzbrand und Wuth ist mir Nichts bekannt. Selbstredend haben die beiden letztgenannten Krankheiten in unsrem Falle die höchste Bedeutung. Allem Anscheine nach scheint jedoch bei keinem der genannten Uebel der Genuss der Milch dieselben in ihrer Specificität zu übertragen,

---

[1]) Scherer l. c.

oder überhaupt mit Nothwendigkeit pathologische Effecte zu haben. Dies muss wohl das Sachverhältniss sein, da sonst in einzelnen Terrains, in welchen der Milzbrand niemals ausstirbt, und zu Zeiten sehr extensiv wird, wenigstens die diesem entsprechenden Erkrankungen bei Menschen häufig und ohne möglichen Bezug auf Berührung mit Blut u. dgl. vorkommen müssten, was jedoch, wie ich aus langjähriger Erfahrung weiss, nicht der Fall ist. Ich möchte deshalb glauben, dass man in dieser Beziehung den Milzbrand (und wohl auch die Wuth und die Lungenseuche) nicht zu fürchten habe; in allen dreien, wie in den meisten andern ernsteren Uebeln, versiegt übrigens die Milch bei heftigem Ausbruche der Krankheit, und lassen sich die Thiere dann auch gar nicht melken, welchen Widerstand sie bei Erkrankungen überhaupt gern entgegensetzen. — Von einem andern polizeilichen Mittel als dem Verbote des Verschleisses[1]) kann füglich nicht die Rede sein; dasselbe wird aber hier noch weniger nützen, als bei Nr. 3, weil beim besten Willen die Kuhbesitzer die Krankheiten qu. nicht immer zu erkennen vermögen, man denselben nicht für alle Krankheiten den Verkauf der Milch untersagen und Contraventionen polizeilich nicht leicht feststellen kann. — Die Zumischungen von Eiter, Schleim oder Blut, welche lokale Leiden des Euters (Congestionen, Entzündungen, Milchsteine) in die Milch bringen, sind jedenfalls sanitätspolizeilich nicht von Bedeutung; die Congestionen nach dem Euter scheinen, nach Fürstenberg's Anführungen (l. c. S. 459), die Milch colostrumartig zu machen; das Speciellere (fortschreitende und vergleichende Analysen) s. bei Fürstenberg.

Ad 5. Kurz nachdem die Milch das Euter verlassen, reagirt sie sauer von freier Milchsäure, und je länger sie bei gewöhnlicher Temperatur (ungekocht) steht, desto stärker tritt die Reaktion ein. Es ist hiernach leicht ersichtlich, dass dieselbe Metallsalze aufzunehmen vermag, wenn sie länger mit leicht angreifbaren Metallen in Berührung bleibt: Eisen, Blei, Zink und Kupfer und schlecht glasirte irdene Gefässe passen deshalb für Milch nicht; Verzinnung einerseits und gute Glasur andrerseits reichen zum Schutze aus. Das Publikum bedarf in dieser Beziehung keiner Belehrung; die gebräuchlichen Milchgefässe sind gut. (Vgl. „Butter".)

Ad 6. Von dem oben *ad* 3 schon berührten Blauwerden der Milch abgesehen, welches durch Futterpflanzen bewirkt wird, wird hin und wieder ein Blauwerden derselben bemerkt, wenn man die Milch längere Zeit (zum Abrahmen) stehen lässt. Die Färbung scheint punktförmig und besonders im Sommer einzutreten. Die Reaktion solcher Milch bleibt immer schwächer sauer als sonst; die Buttermilch hat stets eine schmutzig bläuliche Färbung, und der Käsestoff erscheint

---

[1]) Ein solches Verbot besteht z. B. in Baden hinsichtlich der Lungenseuche, Maul- und Klauenseuche und des Milzbrandes. Vielleicht fürchtet man dabei weniger die Uebertragung der Uebel in ihrer Specificität, als die durch sie herbeigeführte Anomalie der Milch überhaupt.

an den blau gewordenen Stellen flüssiger. Die Butter ist, gehörig ausgewaschen, schmutzig weiss, und nur bei sehr vorgeschrittner Blaufärbung ist sie schwierig zu erhalten und von schmieriger Beschaffenheit (Haubner, Spinola). Lästig wie diese, bisher übrigens noch nicht analytisch-chemisch studirte, Erscheinung ist, hat dieselbe die Theorie und Praxis von jeher viel bewegt. Ihre nächste Ursache ist eine Zeit lang in der Bildung von Vibrionen (Fuchs) gesucht worden, Hering und Haubner[1]) theilen jedoch diese Anschauungsweise nicht. Als entfernte Ursache hat man besonders die Eigenthümlichkeit des Lokals angesehen (, in welchem die Milch aufbewahrt wurde), welche jedenfalls die Gährung der Milch influirt. Hierin aber scheint sich die Aetiologie der Erscheinung nicht zu erschöpfen, sondern auch die Futterqualität scheint dabei eine Rolle zu spielen. Quidde[2]) ist durch Beobachtungen zu der Ueberzeugung gekommen, „dass die Milch von Kühen dann leicht eine blaue Farbe annimmt, wenn die Kühe mit verdorbnem Futter, als: verdorbnem und verschimmeltem Klee, saurem Heu, verdorbner, sich in Gährung befindender Schlempe u. s. f., gefüttert werden", und wenn dieser Umstand mit lokalen Eigenthümlichkeiten der Milchstube zusammenfalle. Als Mittel, dies Blauwerden zu verhüten, ist von mehreren Seiten der Zusatz von Buttermilch (1 Esslöffel voll auf 1 Quart Milch, untergequirlt) oder saurer Milch (ebensoviel) empfohlen und wirksam befunden worden.

Nur um den Leser mit diesem letztern Mittel bekannt zu machen, und dadurch zur Verbreitung der Kenntniss desselben beizutragen, habe ich dies Thema hier berührt, das sonst eine sanitätspolizeiliche Bedeutung nicht zu haben scheint. Das Gelbwerden der Milch kommt mitunter auch in derselben Milch neben dem Blauwerden an einzelnen Punkten vor; Fuchs hat auch diesen Milchfehler auf Infusorien bezogen, die auch hier offenbar nur Folge, nicht Ursache sind. Zusammenfliessen gelber und blauer Flecke lässt die Milch grün erscheinen (Spinola).

Ad 7. Dies Thema ist im Leben einfacher, als die Phantasie der nichtexperimentirenden Schriftsteller es gemacht hat; um die durch diese herbeigeführten Complicationen zu beseitigen, muss ich etwas specieller auf dasselbe eingehen.

Ich habe zuvörderst einige allgemeine Anführungen zu machen:

a) Saubere Milchwirthschaften waschen das Euter der Kühe vor dem Melken jedes Mal, da dasselbe von Urin oder Exkrementen, von angeflogenem Stallstaube, von Abschuppung der Epidermis und von abgelösten Haaren meist verunreinigt ist, und dieser Schmutz beim Melken leicht in die Milch kommt. Die Milch, die dann erfolgt, braucht nicht durchgeseiht zu werden, wenn das Milchgefäss während des Melkens vor Schmutz geschützt war, die Kuh ruhig steht und nicht

[1]) Gurlt's und Hertwig's Magazin etc. XXII. 4. Heft.

[2]) Ibidem *XXI. 2. Heft. Vgl.* auch Gielen, ibid. XXII. 2. Heft.

mit den Hinterfüssen im Stallmist umhertritt, und wenn die Hände des Melkers oder der Melkerin nicht gar zu unrein sind. Die Milch ist dann genügend rein auch ohne Seihtuch. Wo aber in grossen oder kleinen Wirthschaften jener Fleiss auf die Pflege des Euters nicht verwendet wird, wo robes oder ungeschicktes Melken die Kuh unruhig macht, wo Euterleiden, die nicht beachtet werden, dasselbe thun, wo auf die Sauberkeit der Hände gar nicht gesehen wird: da nützt auch ein feinmaschiges Seihtuch nicht viel, da von den fremden Substanzen viele dasselbe mit Leichtigkeit passiren. Die Eile, mit welcher in vielen grossen Wirthschaften das Melken betrieben wird, damit die Milch noch Zeit habe, bis zu ihrer Versendung durch die Eisenbahnen oder Schiffe genügend zu erkalten, begünstigt leichtersichtlich die oben angedeuteten Verunreinigungen der Milch. Man findet dieselben daher auch in vielen grossen Städten ganz gleichmässig als einen grauen, dicklichen Bodensatz, der für das Mikroskop die verschiedensten Formelemente aufweist, und von Vielen für künstlich zugesetzten Schleim oder Stärke u. dgl. genommen worden ist. Beim Kochen verhält sich dieser Bodensatz (, der vielleicht in manchen Fällen einen wirklichen Antheil von Schleim aus den Ausführungsgängen der Mamma enthalten mag, in dem ich aber nur selten deutliche Epitheliumgebilde gesehen habe,) wie andre halbflüssige Bodensätze, wie solche von halbgekochter Stärke, halbgelöstem Dextrin u. a.: er wird blasig und brennt hin und wieder an, ohne dass er deswegen in seinem andern Verhalten mit den genannten oder andern Substanzen zusammenfiele. Auffallend genug habe ich die Asche des qu. Bodensatzes fast immer reich an Eisen gefunden, ein Umstand, der mich veranlasste, lange in demselben die braunen (sehr eisenreichen) Zellen der Hülle der Leinsaamen zu suchen, die ich jedoch nicht darin gefunden habe. — Der vielgenannte, meist schleimig erscheinende graue Bodensatz, der übrigens bei aller Unschädlichkeit für Manche ekelhaft ist, bleibt beim vorsichtigen Decantiren abgestandner Milch auf dem Boden des Gefässes zurück; das Seihtuch passirt er mit grössrer oder geringrer Leichtigkeit; niemals bildet er Klumpen, sondern immer ist er gleichmässig; er ist mit wirklichen Schleimklumpen (bassorin- oder mucinhaltigen) gar nicht zu verwechseln. Das beste Mittel, denselben aus der Milch fern zu halten, ist Sauberhalten des Euters und Seihen der Milch.

b) Ehe die Milch in den Handel kommt, die übrigens selbstredend von verschiednen Kühen in ein Gefäss kommen kann und kommt, wird sie zum Erkalten hingestellt; hin und wieder wird sie auf der Wirthschaft abgekocht. In beiden Fällen kommt sie dann in Krügen, Büchsen, Fässern von resp. Töpferwaare, verzinntem Eisenblech oder von Holz in den Verkehr. Das Sauberhalten dieser Gefässe ist eine ganz besondre Aufgabe der Wirthschaften, die aber vielfach schlecht gelöst wird: ein Umstand, der die Milch zum Sauerwerden wesentlich disponirt. In den Gefässen macht die Milch, um in die *sehr volkreichen* Städte zu gelangen, von einzelnen grossen Wirth-

schaften her, 12—15 deutsche Meilen zu Eisenbahn oder Schiff. Während dieser Zeit und später beim Händler tritt ein theilweises Aufsteigen der Butterkörperchen ein, das zum Abrahmen führt. Je länger die Milch bei dem zweiten Verkäufer steht, desto mehr Rahm setzt sie ab. Es ist des leichten Verderbens der Milch wegen sehr misslich, diese natürlichen Rahmausscheidungen durch Aufrühren zu hindern, oder dieselben öfter unterzuarbeiten, und vollkommen gerechtfertigt ist es, dass die oberen Schichten aus dem Standgefässe nicht einfach als Milch den einen Abnehmern gegeben werden, um den andern dann den übriggebliebnen Rest ebenso als Milch zu verkaufen. Es ist ganz natürlich, dass der Händler den Rahm in dem Maasse abnimmt, als er sich bildet, wenn sein Milcheinkauf nicht gleich zum Verkaufe kommt: er würde sonst den Einen Sahne, den Andern Serum statt Milch verkaufen. So stellt sich, wie ich dies mannigfach in Londoner Milchhandlungen beobachtet habe, ein ganz eigenthümliches Verhältniss heraus: man kann, wenn frisch angekommne Milch beim Händler vorhanden ist, solche erhalten, erhält natürlich aber auch unter dem einfachen Namen der Milch entweder Gemenge des dünnen, durchscheinenden Serums und verschiedner Mengen verschieden dicken Rahms, welche Gemenge der Händler je nach dem Preise, den man ihm bietet, ex tempore herstellt, oder den mehr oder weniger vollständig abgerahmten serösen Rückstand. Gegen diese Manier ist weder sanitäts- noch handelspolizeilich das Geringste einzuwenden: sie ist durch die Natur des Stoffes bedingt, der hier in Frage steht. Natürlich kommen aber auf diese Weise Waaren zu Stande, welche weit öfter nach irgend einer Seite hin von der normalen chemischen Mischung nichtabgerahmter Milch abweichen, als mit derselben zusammenfallen müssen. Ganz ebenso, wie mir in London vor meinen Augen in den Handlungen die Mischung je nach dem Preise aus verschiednen Standgefässen zusammengegossen wurde, ganz ebenso machen es überall in der Welt, selbst in den kleinsten Städten, die Milchmädchen zu Fuss, zu Hundekarren oder zu Ross, die Milchkeller und Milchbüreaux. Das Erhalten einfacher Milch ist eine Zufälligkeit, die vom Ankommen der Transporte und vom mehr oder minder schnellen und vollständigen Verkaufe der Bestände abhängt.

All Dies ist in sofern nicht erwünscht, als es die Preise steigert und die Qualität der Mischung innerhalb gewisser Grenzen zu einer zufälligen macht, aber es ist hiergegen Nichts anzufangen, und hat dies Sachverhältniss auch von jeher bestanden, in Paris und London, wie in den Kuhhaltungen kleiner polnischer Städte. —

c) Die abgerahmte blaue Milch, welche zurückbleibt, findet ihr Unterkommen auch als Milch. Ihr specifisches Gewicht kann nicht vermindert, sondern muss vermehrt sein, da der Hauptsache nach nur Butter ausgeschieden ist. Jeder Wasserzusatz zu diesem blauen Rückstande macht denselben verhältnissmässig schnell ganz milchunähnlich, und möchte *ich glauben*, dass ein solcher bei diesem Rück-

stande ebendeswegen gar nicht stattfindet, weil er die Waare gar zu leicht unverkäuflich macht Dass aber das Aräometer solchen Wasserzusatz, wenn derselbe nicht zu unbedeutend ist, sondern wenigstens ein Viertel bis ein Sechstel beträgt, hier verrathen könne, unterliegt um so weniger Zweifeln, als eben die Substanz hier weniger in Complication tritt, die es bei frischer Milch thut, die Butter. —

d) Da die Milch eine Waare ist, deren normales Aussehen und deren Geschmack Jedermann kennt, so muss man, wenn man nicht in's Fabelhafte gerathen will, annehmen, dass die gewinnsüchtigen Milchverfälschungen sich innerhalb der Grenzen des (mindestens möglichst) normalen Verhaltens der Milch zu unsern Sinnesorganen bewegen müssen. Man kann unmöglich annehmen, dass ein Verkäufer auch nur ein Mal Jemandem ein klumpiges, oder ein Gemisch, das nach wenigen Minuten einen für jedes Kind unzweifelhaft erdigen Bodensatz absetzt, verkaufen werde, oder eine Milch, der Jedermann auf die erste Probe den Rohrzucker herausschmeckt, oder solche, die, (beim Abstumpfen der Säure durch Basen) widerlich bitter, den Gaumen sofort beleidigt. Man kann ferner nicht an Milchverfälschungen solcher Art denken, deren Herstellung geradezu eine Arbeit ist, oder ein Kunststück, oder an solche, die für den Fälscher des Preises des Fälschungsmittels wegen einen Schaden einschlössen. —

Ich gehe nun auf die in den Büchern angeführten Milchverfälschungen ein[1]), indem ich mit dem Abenteuerlichsten beginne, mit der Untermischung von Hirnsubstanz unter die Milch, von der man in New-Orleans so gut wie in Petersburg spricht. Nach meinen Versuchen erscheint die Annahme dieser Fälschung als völlig aus der Phantasie gegriffen. Das Gehirn lässt sich nach meinen Versuchen (l. c.) nur durch vorheriges Pressen durch ein Tuch oder Sieb und darauf erfolgendes sehr sorgfältiges Verreiben mit einem erdigen Pulver und der Milch gleichmässig suspendiren: wird nicht genau so gearbeitet, so schwimmt es in grossen Klumpen herum, setzt sich in solchen ab und führt jedes Kind sofort zu der Erkenntniss, dass eine nichtnormale Milch vorliege. Aber auch wenn nach diesem meinem Recepte gearbeitet wird, reichen wenige Minuten hin, die eingeriebne Hirnkreidemasse oder Hirnthonmasse grossen Theils zur leicht erkennbaren Ausscheidung zu bringen. Ich glaube nach all Dem, dass diese Fälschung nie bestanden hat und nie bestehen wird.

Man hat vom Zusatz bassorinhaltiger Schleime gesprochen: Quitten-, Floh-, Leinsaamen, Tragantschleim u. dgl. Diese Schleime gleichmässig in Milch zur Vertheilung zu bringen, um ihr eine zähere Consistenz zu geben, ist eine reine Unmöglichkeit. Mischt man aber nicht gleichmässig unter, so schwimmen die Schleimklumpen als durchsichtige Fenster auf der natürlich auch nicht zäher gemachten Milch herum, und bleiben beim Durchseihen derselben unverkenn-

[1]) Vgl. meine Arbeit über polizeiliche Milchuntersuchungen in E. Müller's *Archiv für* Medizinalgesetzgebung etc. Jahrgang I. Nr. 1—6.

bar zurück. Zwei Mal hat gewiss kein Milchverkäufer diese oder die Hirnverfälschung versucht, und glaube ich deshalb auch nicht an das Vorkommen des Bassorinzusatzes.

Die Zumischung von arabischem Gummi erheischt, wenn sie die Consistenz der Milch wirklich vermehren soll, so grosse Mengen, dass dieselbe ein schlechtes Geschäft für den Verkäufer sein würde; kleine Mengen nützen aber so ganz und gar Nichts, dass gar keine Veranlassung vorhanden ist, anzunehmen, es werde ein Verkäufer solche, dabei noch viel Geld kostende, unwirksame Zusätze machen. Ein Mittel, solche Gummiverfälschung festzustellen, giebt es übrigens noch nicht, und das von Chevallier empfohlene ist hier wie beim Bassorin nicht richtig. — Auch diese Fälschung ist meiner Ueberzeugung nach ein Hirngespinnst.

Dextrinzumischungen verrathen sich leicht durch den intensiven Mehlgeruch des gewöhnlichen Dextrins, den jedes Kind erkennt; es greifen weiter alle die Umstände Platz, die beim arabischen Gummi angegeben sind. Auch diese Fälschung hat Niemand zwei Mal versucht.

Mehl verschiedner Art sollte zur Consistenzvermehrung in die Milch gerührt worden sein. Dies, wie das Zumischen roher Stärke ist möglich, aber mehr als unwahrscheinlich deshalb, weil die Milch durch wenig dieser Stoffe Nichts an der Eigenschaft gewinnt, die zu verbessern man nur im Auge haben könnte, die Consistenz und Farbe nemlich, weil aber eine solche Menge, die diese Eigenschaften verbessert, beim Aufkochen zum Gestehen der Milch führt und auch Geld kostet. Der Zusatz von gekochter Stärke erfordert zur guten Untermischung das Aufkochen der Milch unter sorgfältigem Rühren: an Beides ist aus naheliegenden Gründen nicht zu denken.

Von dem Zusatze von Mandelmilch kann bei uns im Norden nicht die Rede sein.

Rohrzucker verräth sich Jedem durch den Geschmack, Milchzucker ist zu theuer, Stärkezucker wenig im Verkehr: die Milchverfälschung hat aber auch von vornherein nicht die geringste Veranlassung, diese Substanzen zuzusetzen.

Es scheint sonach nur das Wasser ein passendes Fälschungsmittel für Milch zu sein, oder, wenn nicht reines Wasser verwendet werden soll, eine dünne wässrige Lösung von indifferentem Geschmack und ohne Farbe. Als solcher wässriger Zusatz können natürlich sehr viele Dinge in Gebrauch genommen werden, aber man überzeugt sich leicht, dass keiner so billig, so bequem, so ungefährlich zum Experimentiren, so wenig durch den Geschmack erkennbar, kurz, so ideal geeignet zu der Fälschung ist, als das reine Wasser. Mancher schüchterne oder unkundige Anfänger im Milchhandel mag zwar bei geringem Geschäftsumfange die wässrigen Abkochungen von Graupen, Leinsaamen u. dgl. dem blossen Wasser vorziehen: der irgendwie Erfahrne wird sich bald davon überzeugen, dass diese Abkochungen, die ihm Brennmaterial kosten, nicht besser wirken als das billigste, das reine *Wasser.*

Dies ist die Milchfälschung, welche wirklich vorkommt. Sie bezieht sich hauptsächlich auf die frischgemolkne Milch, und wird nur von den Milchhändlern, nicht von den Wirthschaften ausgeführt.

Die Polizei hat alle Ursache, sich gegen diese Entwerthung eines kostbaren Nahrungsmittels zu waffnen. Sie thut dies, wenn sie den exekutiven Polizeibeamten ein (für Flüssigkeiten, schwerer als Wasser bestimmtes) Aräometer von irgend welcher Skale in die Hand giebt, und die Milch durch diese Milchwaage prüfen lässt, in den stehenden und wandelnden Milchhandlungen. Man kann für dies Aräometer getrost von der Complication absehen, welche die Butter herbeiführt, wenn man nur grössre Verminderungen des specifischen Gewichts als maassgebend ansieht. Niemals kommt in Milch das specifische Gewicht durch den Buttergehalt innerhalb der Grenzen, in welche sie der bei Händlern stattfindende Wasserzusatz bringt, z. B. bis 1020 oder noch tiefer herab. Man kann ganz getrost die Milch hier als blosse Salz-, Zucker- und Käsestofflösung ansehen. Stelle man an der Milchwaage mittelst Salz- oder Zuckerlösungen den Punkt fest, der einem specifischen Gewichte von 1030—1028 entspricht, dann den, der 1010 oder 1005 entspricht, theile den Raum aufwärts in einzelne Grade, und betrachte man von 1025 oder 1024 an die Milch als nicht mehr zulässig: niemals wird man dabei Unrecht thun. Oder man kann durch Prüfung einer grössern Zahl von Proben reiner frischgemolkner, eher rahmreicher als rahmarmer Milch den ungefähren Milchpunkt an dem Instrumente feststellen, dann einer möglichst rahmreichen Probe nach und nach Wasser zusetzen, und, bei ungefähr ⅛ Volum beginnend, für jedes ⅛ Wasserzusatz den Stand am Instrumente markiren. Aehnlich hat man es in Berlin gemacht.

Ich habe mich in einer grossen Reihe von Versuchen zu erforschen bemüht, ob es wohl vorkommen dürfte, dass betrügerische Milchhändler den Wasserzusatz für das Aräometer in irgend einer Weise zu maskiren vermöchten. Das Ergebniss dieser Studien[1]), die mir um so nöthiger schienen, als die Aräometerprobe in der neueren Zeit viel Verbreitung gefunden hat, und für die Betrüger eine gewisse Provocation zu Künsteleien einschliesst, ist, dass an eine aräometrische Compensation, an eine Restitution des ursprünglichen specifischen Gewichts und sonach Maskirung des Wasserzusatzes durch Arabin, Bassorin, Zucker, Salze, Eiweiss, Stärke, Leim und ähnliche Substanzen nicht zu denken ist, dass somit das Aräometer einen vollen Werth hat und immer den Rechtstitel zur polizeilichen Confiscation der Milch zu geben vermag, mag nun das Wasser als blosses Wasser oder als irgend eine Abkochung oder Lösnng zugesetzt worden sein.

Will die Polizei dergleichen Künsteleien noch anders als durch die blosse Aräometerprobe entgegentreten, die aber für sich allein genügt, so kann sie die Milch kosten, beriechen und durch ein

---

[1]) Der Leser findet das Specielle in meiner oben citirten Arbeit über *polizeiliche Milchuntersuchungen*.

Mousselinsieb schlagen lassen, auf welchem Schleimklümpchen immer zurückbleiben, wenn solcher zugesetzt worden oder überhaupt vorhanden ist. (Vgl. das weiter oben Angeführte.)

Andre Instrumente oder Verfahrungsarten zur polizeilichen Milchprobe zu verwenden, hat man weder von der vorzüglicheren Natur andrer Mittel, noch von sonst einem andern Motive her, Veranlassung. Nur Donné's optische Milchprobe könnte hier überhaupt noch in Concurrenz kommen, aber dieselbe hat sich als Täuschungen unterworfen gezeigt, und ist von Nichttechnikern wohl auch nicht gut anzuwenden. Ich gehe deshalb auch nicht auf dieselbe ein. — Das von Monier empfohlene Verfahren ist oben schon abgelehnt worden.

Auch an eine Abstumpfung säuerlicher Milch durch Kreide oder doppeltkohlensaures Natron ist nicht füglich zu denken, da diese Neutralisation gar sehr leicht der Milch einen höchst unangenehm bittern Geschmack giebt (s. oben).

Ich kann nicht unterlassen, hier noch schliesslich auf einen Umstand aufmerksam zu machen, der mir nicht ganz bedeutungslos erscheint. Ich habe in London, besonders auf dem südlichen Themseufer, die Milch in den Milchhandlungen sehr vielfältig von ganz eigenthümlichem, widerlichem Geschmacke und Geruche gefunden, ohne dass ich beide auf einen betrüglichen Zusatz zu beziehen Veranlassung fand. Die Milch verhielt sich bei der Untersuchung ganz normal. Geruch und Geschmack fielen mir und andern Fremden auf, ohne von den an beide schon Gewöhnten bemerkt zu werden. Ich glaube beide nur auf die Verfassung beziehen zu können, in welcher sich in London selbst die Kuhhaltungen (Mews) befinden mögen [1]). Die Luft, die die Thiere athmen, und auch ihr Trinkwasser mag wohl vielfach von nicht besonders guter Beschaffenheit, und das Licht der Ställe und die freie Bewegung der Thiere mehr als beschränkt sein; diese Momente und vielleicht auch Futterqualitäten dürften eine oder die andre flüchtige Fettsäure der Butter quantitativ besonders hervorstechend machen. Es ist nicht zu sagen, von welcher hygienischer Bedeutung dies ist; ich möchte aber die Sanitätspolizei für berechtigt halten, jeder unnatürlichen Verfassung solcher städtischen Kuhhaltungen prohibitiv entgegenzutreten, und habe daher hier auf dieselben aufmerksam gemacht.

(Vgl. auch „Butter“ und „Käse“.)

Mineralwässer.

Das Privatinteresse bringt, wo es sich irgend lohnt, die natürlichen Mineralwässer so in den Verkehr, und die Concurrenz der ähnlichen Quellen untereinander setzt den Preis versendeter Wässer so

[1]) Es ist mir abgeschlagen worden, solche zu besehen.

niedrig, dass die Verwaltung jetzt keine Veranlassung mehr hat, zur arzneilichen Benutzung der natürlichen Mineralwässer anzuregen. Es bedarf ferner für neu entdeckte oder neu hervorkommende Mineralquellen jetzt kaum mehr der administrativen Forderung, dass die Wässer, ehe sie der Benutzung übergeben werden, einer quantitativen Analyse zu unterwerfen, die Ergebnisse dieser zu veröffentlichen, dass die Quellen zweckmässig zu fassen sind und dergleichen. Gleichwohl wird man von Denjenigen, welche die Quelle ausbeuten wollen, und welche hierzu jedenfalls einer amtlichen Concession bedürfen, schon um dieser willen, die Analyse fordern müssen. Nur die einfache Aufführung der einzelnen elementaren Bestandtheile, resp. der Oxyde oder Säuren, nicht die hin und wieder noch beliebte Form der zusammengestellten Bestandtheile kann dabei als amtliche Form der Analyse gelten, wobei eine beiläufige Zusammenstellung selbstredend unbenommen bleibt. Auch im Interesse der Armen hat die Verwaltung kaum nöthig, den Besitzern der Quellen Verpflichtungen aufzulegen, da in dieser Beziehung die übliche Praxis vollkommen genügt. Sehr differenten Quellen wird immer ein Arzt vorgesetzt werden müssen, ohne dessen Billigung die Quelle niemals wird gebraucht werden können. Solche Quellen, die ich für die Sachverständigen gar nicht näher zu bezeichnen brauche, können nur von dem Gesichtspunkte differenter Arzneimittel in den Apotheken betrachtet werden.

Der Handel mit versendeten natürlichen Mineralwässern macht, wie derselbe liegt, eine besondre sanitätspolizeiliche Aufsicht nicht nöthig. Die Veränderung lange liegender, schlechtverwahrter Wässer oder deren Verschleiss zu verhindern, liegt nicht in unsrer Gewalt, und ist auch von hoher sanitätspolizeilicher Bedeutung nicht. Es mögen und können dies die curativen Aerzte für ihre Kranken in die Hand nehmen.

Die Herstellung künstlicher Mineralwässer kann nur Sache eines völlig durchgebildeten Chemikers sein, und muss die Etablirung solcher Anstalten jedenfalls von einer Concession abhangen, vor deren Ertheilung sich die Verwaltung sowohl von der subjektiven Befähigung des Aspiranten, als auch von seinen Arbeitsmitteln die Ueberzeugung der Zweckmässigkeit verschaffen wird. Auch während des Betriebes bedürfen dergleichen Anstalten ganz unzweifelhaft einer manchmaligen Revision, ganz analog wie die Apotheken. Diese Revision hat festzustellen, von welcher Beschaffenheit die verbrauchten Materialien sind und wie gearbeitet wird, und ob die zum Verschleiss kommenden Wässer deutlich und dauerhaft (auch mit dem Namen des Fabrikanten) signirt sind. Qualitative und event. quantitative Analysen jener sind dabei nicht allein nicht zu umgehen, sondern ganz im Sinne einer Apothekenrevision vorzunehmen. Ich kann auf eine Specificirung dieser Untersuchungen hier nicht eingehen und muss es dem Revisor überlassen, sich darüber anderweitig zu unterrichten, bei welchen Materialien, die er in der Fabrik vorfindet, er absolute chemische Reinheit fordern solle, und bei welchen nicht, und wo qualitative und quantitative Untersuchung nöthig erscheint.

Diese Revisionen der Mineralwässerfabriken während des Betriebes sind ganz unzweifelhaft zweckmässiger als polizeiliche Analysen der von ihnen in den Verkehr gebrachten Fabrikate.

Ueber den Handel mit künstlichen Mineralwässern ist zu bemerken, dass den Händlern die Verpflichtung aufzulegen ist, nur Fabrikate concessionirter Anstalten zu führen. Die Verwaltung wird, wenn sie bei ihren desfallsigen Revisionen Fabrikate concessionirter ausländischer Industriellen vorfindet, sich davon Ueberzeugung zu verschaffen suchen, dass die fragliche Concession wirklich bestehe und auf die oben angeführten Sicherungsrücksichten basirt ist.

Die Erfahrung hat es nachgewiesen, und es war von vornherein wahrscheinlich, dass die natürlichen Mineralwässer in ihrer Zusammensetzung nicht immer gleich sind, sondern unregelmässig, zwar nicht erheblich, aber immer doch variiren. Es ist sehr wünschenswerth, die Aerzte von diesen Variationen der Hauptsache nach in Kenntniss zu erhalten, wenn immerhin auch die gewöhnlichen Schwankungen nicht von besondrem therapeutischen Interesse sind. Hierzu ist es selbstredend erforderlich, dass es bei der ursprünglichen Analyse nicht sein Bewenden habe, sondern eine solche vor oder in jeder Kurzeit vorgenommen werde. Wir können die Besitzer von Quellen unbedenklich dazu verpflichten, und die Verwaltung wird sich beeilen, die Resultate dieser Analyse zur öffentlichen Kenntniss zu bringen. In Preussen hatte die Ministerial-Verfügung vom 16. März 1826 auch die Frage über die qu. Veränderungen in die jährlichen Berichte über die Mineralquellen aufgenommen, ohne jedoch zu Analysen zu verpflichten. Dies hat auch die neuere Verfügung vom 5. Februar 1856, welche die jährlichen Berichte in dreijährige umwandelt und für wichtige Vorkommnisse Separatberichte verlangt, nicht befohlen.

So wünschenswerth es auch wäre, über die therapeutischen Wirkungen der Mineralwässer Erfahrungen zu besitzen, welche über den Bestrebungen der Industrie stehen, so vermag die Verwaltung doch kaum etwas Erhebliches in dieser Beziehung zu thun. Sie wird jedoch nicht umhin können, die Brunnenärzte zu regelmässigen Mittheilungen ihrer Erfahrungen zu verpflichten.

Die neuern Gesetzgebungen haben durchweg die oben ausgesprochnen Grundsätze acceptirt. In Preussen zwingt §. 27 der Gewerbeordnung vom 17. Januar 1845 alle Diejenigen, welche Mineralwässerfabriken anlegen wollen, dadurch, dass er chemische Fabriken von besondrer Concession abhängig macht, dazu, diese Concession nachzusuchen. Die Verfügung der Minister der geistlichen u. s. w. Angelegenheiten und des Innern vom 23. November 1844 ordnet speciell das Verhältniss der Verwaltung den Fabriken künstlicher Mineralwässer gegenüber.

In Oestreich legt man eine besondre Sorgfalt darauf, dem Publikum die Füllungszeit bei den versendeten Mineralwässern ganz sicher zu stellen. Ein Ministerialerlass vom 26. März 1852 verbietet

dazu das Füllungsjahr anders als durch ein den verpichten Kork und den Hals des Gefässes umhüllendes Zinnblättchen, das mit dem Namen der Quelle auch die Jahreszahl der Füllung trägt, deutlich zu machen. —

Die Bezeichnung künstlicher Mineralwässer als solcher (künstliches Eger-, künstliches Selterser- u. s. w. Wasser) ist in Oestreich verboten, die Bereitung und der Verkauf unter dem Namen des vorherrschenden Bestandtheils jedoch gestattet. Diese Maassregel dürfte wohl mehr im Sinne des Schutzes der vielen östreichischen natürlichen Mineralwässer, als aus medizinischen Motiven getroffen sein.

In Frankreich regulirt schon die Ordonnance royale vom 18. Juni 1823 die Angelegenheiten der natürlichen und künstlichen Mineralwässer in sanitätspolizeilicher Beziehung.

Mühlen für Droguen und Farbewaaren.

Beide Arten der ebengenannten Vorkehrungen interessiren uns in gleichmässig hohem Grade durch den Staub, den sie für die Arbeiter hervorbringen, die bei denselben in dieser Hinsicht viel schlechter situirt sein dürften, als am Mörser oder Reibsteine. Es gehört ganz unzweifelhaft unter unsre unabweisbaren Pflichten, die bestehenden Vorrichtungen, die mit jedem Tage häufiger werden, auf den beregten Punkt zu prüfen, bevor sie concessionirt werden und während sie in Thätigkeit sind: manche chronische Vergiftung, die schwer zu deuten und schwer zu heilen ist, weil sie verschiednen Stoffen ihre Entstehung verdankt, dürfte sich so sehr gut verhüten lassen. Mühlen, bei welchen das Einstauben der Arbeiter nicht verhindert ist, können für differente Substanzen irgend einer Art unter keinen Umständen geduldet werden.

Die Droguenmühlen haben für uns noch eine andre Bedeutung. Wenn die Apotheker schon feingepulverte Arzneisubstanzen aus denselben beziehen, hängt das Freisein dieser Pulver von beigemengten andern Substanzen ganz von der Einrichtung der Mühle, speciell von dem Umstande ab, ob diese gut und bequem gereinigt werden kann oder nicht. Hierbei setze ich ersichtlich noch den guten Willen der Fabrikanten, welche beiläufig in vielen Staaten nur Apothekenbesitzer sein können, voraus. Bei Apothekenrevisionen ist nun aber, auch wenn dieselben mit Hülfe des Mikroskops vorgenommen werden sollten (, was in mancher Beziehung sehr empfehlenswerth wäre,) nicht daran zu denken, die Anwesenheit solcher fremdartigen Beimischungen in den Pulvern festzustellen, und ist man sonach in dieser Beziehung einfach darauf angewiesen, dem Mühlenbesitzer zu vertrauen, zu erwarten, dass er differente Substanzen auf besondern Mühlen, oder überhaupt nicht auf Mühlen pulvert, und dass er die Apparate für jede Aufschüttung einer neuen Substanz gehörig säubert. Wir werden nicht umhin können, für den Fall, dass wir das Kaufen fertiger Pulver den

Apothekern nicht auch für den Fall, dass von einem andern Apotheker, dem Mühlenbesitzer, gekauft wird, untersagen wollen (, was das Beste wäre), uns um die speciellen Verhältnisse der qu. Mühlen zu bekümmern und festzustellen, welche Substanzen in denselben zum Aufschütten kommen, für welche etwa besondre Mühlen vorhanden, in welchem Grade Mühlen für „Diversa" reinigungsfähig sind, und mit welcher Sorgfalt endlich diese Reinigungen vollzogen werden.

Je weniger bisher die beiden in Rede stehenden Mühlenarten die Sanitätspolizei interessirt haben, desto drängender möchte ich sie derselben empfehlen. Man braucht durchaus kein Homöopath zu sein, um die Beimengung kleiner Mengen einer Arzneisubstanz unter die andern anstössig zu finden, und seien die Arzneien auch nur für die Veterinärpraxis bestimmt. -- Die Mechanik der übrigens sehr verschiednen Mühlen qu. interessirt uns in andrer Beziehung nicht und wird deshalb hier nicht weiter berührt.

N.

Neapelgelb.

Neapelgelb ist eine in der Oelmalerei verwendete Farbe von sehr verschiedner Nüance und Bereitungsart, welche wesentlich aus **antimonsaurem** Bleioxyd mit oder ohne antimonsaurem Zinkoxyd besteht. Karmarsch und Heeren geben zur Bereitung der Farbe folgende Vorschriften: 12 Theile metallisches Antimon werden mit 8 Th. Mennige und 4 Th. Zinkoxyd unter stetem Rühren in einem Flammenofen geglüht und endlich zum Schmelzen erhitzt. Die Masse wird dann gemahlen und geschlemmt. Nach Brunner: 1 Th. Brechweinstein, 2 Th. salpetersaures Blei und 4 Th. trocknes Kochsalz werden fein gepulvert, genau gemengt und im hessischen Tiegel geglüht. Der Inhalt wird nach dem Erkalten entleert, das Salz ausgewaschen. Ueber die Beschädigung durch Bereitung, Verschleiss oder Verbrauch dieser Farbe weiss ich Nichts anzuführen.



Oblaten.

Es ist nicht die überaus einfache Formung der verschiednen Oblatensorten, sondern der denselben gegebne Farbstoff, der uns an diesem Gegenstande *interessirt*. Die immerhin geringen Quantitä-

ten Farbe, welche allen vorkommenden Sorten, den Teig-, den durchsichtigen (Leim-), so wie den gepressten Papier-Oblaten, nur gegeben werden können, können uns dennoch nicht davon abhalten, die Färbung mit giftigen Farben, mindestens für die Teig-Oblaten, welche länger als die andern im Munde behalten werden und am verbreitetsten sind, wenn nicht völlig zu verpönen, so doch wenigstens scharf im Auge zu behalten. In Frankreich ist Färbung von Teig-Oblaten mit Arsenikfarben beobachtet worden. Der ganze Industriezweig bedarf der metallischen Farben wesentlich nicht; er kommt mit unschädlichen vegetabilischen, zumal bei den Teig-Oblaten, durchweg aus. Die durchsichtigen Leimfolien-Oblaten[1]) können nicht mit den undurchsichtigen Metallfarben gefärbt werden; sie scheinen vorzugsweise in dunkeln vegetabilischen Farben, rothblau und braun, vorzukommen; für die gepressten Papier-Oblaten dürfte man die Bleifarben passiren lassen können, und nur die Arseniate verpönen.

Bei Untersuchungen, die ich mit Teig- und Papier-Oblaten vorgenommen habe, fand ich dergleichen blei- und quecksilberhaltig. Das Letztre waren die mit Zinnober gefärbten schönrothen Papierblättchen; die rothen Teig-Oblaten enthielten Mennige. Auch in hellen und sehr verschiedne Farben tragenden Papier-Oblaten habe ich gegen alle Vermuthung Blei gefunden. Schön dunkelblaue Teig-Oblaten verloren durch Salzsäure ihre Farbe leicht und vollständig, wiesen einen schwachen Eisengehalt auf und waren hiernach höchst wahrscheinlich mit Ultramarin (s. dies) gefärbt. Die Verwendung der Smalte zu blauen Teig-Oblaten wäre des Arsengehalts derselben wegen jedenfalls zu verpönen (s. „Kobalt"). Ich habe jedoch niemals Smaltefärbung gefunden. Die Art der Untersuchung betreffend, s. die fraglichen Metalle.

Oele, ätherische.

Alle ätherischen Oele, vom Rosenöl bis zu den modernen Leuchtmaterialien: Hydrocarbür, Camphin, Photogen, und Schieferöl interessiren die Sanitätspolizei, vor Allem durch ihre Dämpfe, so weit dieselben den Arbeitern oder den Nachbaren einer Fabrik lästig werden. Durch die Destillation, welche die Gewinnung fast aller Oele nöthig macht, und die Verdampfung schon bei gewöhnlicher Temperatur wird, wo es sich um grössre Massen handelt, die Luft in grössrem Umkreise leicht irrespirabel gemacht. Weiter heftet sich unser Interesse an die Räume, in welchen grosse Massen ätherischer Oele

[1]) Bereitet aus einer dünnen (ev. gefärbten) Leimschicht, welche auf Glastafeln ausgegossen und durch aufliegende Tafeln zur dünnen Schicht gedrückt wird.

mehr oder weniger gut abgesperrt, filtrirt[1]) oder aufbewahrt werden. Dieselben absorbiren vielfach den atmosphärischen Sauerstoff so gierig, dass die Luft des Raumes dadurch allein schon, von der parallelen Kohlensäureproduktion abgesehen, gefährlich wird. Endlich werden viele ätherische Oele zu Parfümerien (s. diesen Artikel) gebraucht, und hier werden ihre Dämpfe wieder Arbeitern und Nachbaren bedeutsam, und gleichzeitig kommt dabei der Blausäuregehalt etwa verwendeten Bittermandelöls in Betracht. Einzelne ätherische Oele werden auch zu Speisen und Getränken (Liqueuren) verwendet, und da bei der Destillation derselben kupferne Kühlröhren in Gebrauch sind, haben wir an Kupfergehalt des Oels zu denken. Die vielfachen Verfälschungen der theureren ätherischen Oele mit billigeren, mit fetten Oelen und Weingeist interessiren die Sanitätspolizei nicht.

Es ist bisher Seitens der Sanitätspolizei den Anstalten, in welchen stinkende ätherische Oele (Steinkohlentheeröl, Terpenthinöl, Schieferöl) fabricirt oder rectificirt werden, mehr Aufmerksamkeit gewidmet worden, als den Werkstätten, wo wohlriechende Oele zur Verdunstung kommen. Gleichwohl hat man in Frankreich geradezu vorübergehende Vergiftungserscheinungen durch den Dampf des Pomeranzenöls beobachtet, wie derselbe bei dem Schälen der Früchte zum Zwecke der Conservenbereitung sich bei gewöhnlicher Temperatur entwickelt. Von solchen Beschädigungen sind die Oeldestilliranstalten gewiss auch nicht frei.

Das Bittermandelöl kann von seinem Blausäuregehalte bekanntlich befreit werden[2]), ohne dass es seinen eigenthümlichen Geruch verliert. Der hohe Preis des Oels und der bei grössrer Menge sehr widerliche Geruch verhindert sehr erwünscht die Verwendung zu grosser Mengen des Oels zu Parfümerien, in welchen es übrigens jetzt wohl ganz allgemein durch das Nitrobenzol oder Mirbaneöl (Essence de Mirbane) ersetzt wird.

Der Kupfergehalt ist nur vom Cajeputöl bekannt, welches aber zu Speisen und Liqueuren wohl kaum je Verwendung findet, und überdies durch Rectification leicht zu reinigen ist.

Die event. nothwendig werdende Entfernung der Anstalten, in welchen ätherische Oele destillirt werden, aus der Mitte der Städte, ergiebt sich nach dem Vorstehenden von selbst für diejenigen, in welchen die Oele nicht sorgfältig aufgefangen und deshalb eine Last für die Nachbaren werden, was ersichtlich am häugfigsten bei den billigsten vorkommen kann. Die Destillationsprodukte des Steinkohlentheers nehmen mit den Terpenthinöldämpfen den ersten Rang in dieser Beziehung ein. — (Vgl. „Orangenblüthwasser“.)

---

[1]) Man filtrirt durch Dochte oder scheidet durch bedeckte Scheidetrichter.

[2]) Dies geschieht durch Schütteln und Destilliren mit einem Gemenge von Eisenchlorür, Kalkhydrat und Wasser ohne Luftzutritt.

Oele, fette.

Die so sehr bedeutende Saamenölproduktion des mittleren Europa würde (, abgesehen von ihrer Bedeutung für die Beleuchtung, Seifenfabrikation und Firnissbereitung,) für unsre Nahrungsverhältnisse so einflussreich werden, wie die Zuckerrübenproduktion geworden, wenn es uns gelänge, unsre gewöhnlichen Saamenöle dem Olivenöle ebenso ebenbürtig entgegenzustellen, wie wir dies mit unsrem Zucker dem des Zuckerrohrs gegenüber thun können. Es wird diese Zeit kommen, und sie wird auch für unsern Verwaltungszweig nicht ganz ohne wohlthätigen Einfluss sein. Die dankenswerthen Versuche, die bis jetzt auf diesem Felde gemacht worden sind, sind leider nicht von grossem Erfolge gewesen: das Schmalzöl, das man durch Erhitzen von 32 Th. Rapsöl mit 1 Th. Stärke hergestellt hat[1]), scheint, was sehr zu bedauern ist, keinen Eingang finden zu können; Madia- und Mohnöl, die als Speiseöle gut verwendbar sind, werden in zu geringer Menge producirt, und so ist bis jetzt die Substitution der Saamenöle für das Olivenöl theils nur auf einige weniger difficile Gaumen des Ostens, welche auch Rüb- und Leinöl goutiren, theils auf einige kleine Striche beschränkt geblieben, welche Mohnöl in grössrer Menge produciren (Süddeutschland). Vielleicht haben übrigens nicht unsre Saamenöle, sondern die Thrane des Meeres die Zukunft, von der ich eben gesprochen, vielleicht Beide nicht, sondern die künstliche Bereitung der Neutralfette, zu welcher Pélouze's und Berthelot's Regeneration der Glyceridfette (ihre Zusammenfügung aus Fettsäuren und Glycerin) das schöne Vorspiel bilden würde.

Die gegenwärtigen Verhältnisse drängen unsre sanitätspolizeiliche Anschauung auf ein kleineres Gebiet zurück. Wir nehmen gegenwärtig nur Interesse an der Bereitung, dem Raffiniren, Bleichen unsres, resp. und der Reinheit des fremden Oeles, das wir als Nahrung in der verschiedensten Form geniessen.

Ich will hinsichtlich des letzten Punktes vorweg bemerken, dass es der Sanitätspolizei durchaus nicht von Interesse ist, ob ein im Verkehre befindliches Olivenöl reines Olivenöl sei, oder Mohn-, Rüb-,

---

[1]) Chemisches Centralblatt vom 5. December 1857. Karmarsch und Heeren l. c. XIV. Lieferung S. 776: „6 Pfund Rüböl werden mit 6 Loth feingepulverter Kartoffelstärke eingerührt, worauf man das Ganze in einem verzinnten kupfernen Kessel unter stetem Umrühren mit einem hölzernen Spatel, am besten im Sandbade, bis zum anfangenden Sieden erhitzt. Das anfänglich stark schäumende, nachher ruhiger kochende Oel wird 2—3 Stunden lang gelinde fortgesotten, bis es einen angenehm süsslichen Geruch und Geschmack angenommen hat. Nach 48 Stunden setzt sich die Stärkekohle ab, und das Oel ist fertig.“ Zu Schmalzbutter setzt man dem Schmalzöle die Hälfte *Talg zu.*

Lein- oder sonst irgend ein anderes Oel von unschädlicher, wenn auch lästiger Beschaffenheit und billigerem Preise beigemischt enthalte. Solche Mixturen zu analysiren, ist Aufgabe der Handelspolizei, von deren Gebiet ich, wie der Leser mannigfach bemerkt haben wird, dies Buch consequent fernhalte. Wir denken bei „Reinheit" der Oele nur an Metall-, speciell an Kupfergehalt derselben, und haben dabei sowohl die Pressen und Röhren der französischen Oelbauern, als unsre Oelfabriken im Auge, deren Produkt unzweifelhaft häufig in das Speiseöl eingemischt wird.

Die „Oelschläger" in den kleinen östlichen Städten wie die modernsten Oelmühlen bereiten ihre Saamenöle wesentlich auf dieselbe Weise. Die ölhaltigen Saamen werden zerquetscht, zerrieben, das Mehl bis zur Siedhitze erhitzt, in wollnen oder haartuchnen Decken gepresst, die Pressrückstände (Oelkuchen) noch ein Mal zerrieben, erwärmt und wieder gepresst. Die letztern halten dann immer noch mit Pflanzeneiweiss und Schleim einen Theil Oel zurück, der denselben nur durch chemische Einwirkung entzogen werden kann. Man hat diese letztre in der neuren Zeit dem mechanischen Verfahren überhaupt zu substituiren gerathen und versucht, und zwar durch Schwefelkohlenstoff, mittelst dessen man in geschlossnen Gefässen das Oel extrahiren, und den man von demselben wieder abdestilliren will. Diese sehr rationelle Ausbeutung verdient alle Aufmerksamkeit der Industriellen, um so mehr, als der Schwefelkohlenstoff neuerdings zu sehr billigem Preise im Grossen dargestellt wird; aber dieselbe verdient ebenso alle Aufmerksamkeit der Sanitätspolizei, nicht des Oels wegen, das nach der Destillation gewiss frei von Schwefelkohlenstoff ist, sondern der furchtbaren Einwirkung des letztern auf die Arbeiter wegen (vgl. „Cautschukindustrie"). So viel mir bekannt, hat die Extraktion der Oele mittelst Schwefelkohlenstoffs bisher bei uns noch kein Terrain gewonnen.

Ich kehre nun zu der mechanischen Extraktion zurück.

Die Mittel zum Zerquetschen und Zerreiben der Saamen (rollende Steine, Walzen) sind für uns von keinem Interesse, es ist hier von Staub nicht die Rede. Auch das vorherige Reinigen der Saamen hat, wo es vorgenommen wird, für uns keine Bedeutung. Diese beginnt bei der Erhitzung des Mehls und endet bei dem etwaigen Messing der Hähne und Pressplatten. Das Erhitzen des Mehls giebt unter allen Umständen einen lästigen Dunst, der selbstredend da sehr reich an dem scharfen, die Augen und Nase sehr reizenden Acrolein und der scharfen Brenzölsäure sein muss, wo wegen Erhitzen des Mehls in Pfannen über freiem Feuer das Anbrennen des erstern kaum zu vermeiden ist. Neuerdings wird in den grössern Fabriken wohl durchweg nur mit Wasserdampf erhitzt, und so der genannte Uebelstand theilweise vermieden. Aus dem Hitzkasten kommt das Mehl in Säcken zwischen durchlöcherten Platten unter die Druckkraft. Diese ist entweder eine Keilpresse, deren Keile durch Hämmer oder Stempel eingeschlagen werden, oder eine hydraulische Presse. Wo hier

Messing zur Verwendung kommt, kann das Oel dadurch kupferhaltig werden; die aufgenommenen Kupfermengen können jedoch wegen der immer nur kurzen Berührungszeit nur klein sein, sie setzen sich als specifisch schwereres fettsaures Kupfer beim Stehen zu Boden, da das Salz in Oel nur schwer löslich zu sein scheint. So wenigstens sah ich es in zahlreichen Versuchen, die ich über diesen Gegenstand mit Kupfer angestellt habe.

Der Lärm, welchen die Hammer- oder Stempelschläge bei der Keilpresse machen, ist für die Nachbaren ein mehr als lästiges Moment, wo die Fabrikation innerhalb der Stadt stattfindet. —

Die Saamenöle werden durch das Raffinirverfahren von den beim Pressen in dieselben gekommnen Schleim- und Eiweisstheilen befreit. Diesen Effekt hat die von Gower und Thénard ausgegangne Verwendung der concentrirten Schwefelsäure. Die Oelraffinerien mischen in grossen Fässern unter stetem Rühren 1—1½% der Säure in das Oel, und bewegen die Mischung so lange, bis die halbverkohlten Schleim- und Eiweisstheile in Flocken zusammengehen. Dann wird Wasser von 40° R. zugemischt, gerührt, die Mischung in ein Absetzfass gelassen, und dies bei einer Temperatur, die nicht unter 18° R. sinkt, 3 Tage stehen gelassen. Es setzen sich in dieser Zeit die schwarzen Flocken und das saure Wasser zu Boden, die durch Hähne in verschiedner Höhe des Fasses von einander getrennt werden. Die schwarze, sehr zähflüssige Flockenmasse sammelt man in Tonnen an, um noch einiges Oel abzunehmen. Die schwarze Masse selbst ist eine Last für die Fabriken, und nicht weniger für die Sanitätspolizei, die ihr freilich bisher wenig Aufmerksamkeit geschenkt hat. Die Bedeutung dieser Masse liegt nicht in ihren organischen Bestandtheilen, sondern in ihrem hohen Schwefelsäuregehalte. Proben, die ich aus verschiednen Raffinerien mitgenommen, verhielten sich organischen Körpern gegenüber einfach wie concentrirte Schwefelsäure. Die Massen müssen meist als blosser Abfall behandelt werden, da nur wenige chemische Fabriken dieselben zu verwenden wissen. Ich gestehe nicht zu wissen, zu welchem Zwecke dies in einer mir bekannten chemischen Fabrik geschieht, welche ziemlich grosse Mengen des qu. Abfalls bezieht. Die Sanitätspolizei muss nun sehr genau wissen, was aus der schwarzen, starksauern Masse wird, wenn sie nicht (in kleinen Quantitäten und mit Kalk gesättigt) zur Düngung oder in der Industrie sonstwo ein Unterkommen findet. Hunderte von Centnern dieser Masse gehen wahrscheinlich in die Flüsse, um da an der Eingussstelle die Fische zu tödten. Grosse Mengen werden vergraben, und säuern so eventuell die Brunnenwässer an. Um beiden Uebeln zuvorzukommen, würde ich rathen, die Raffinerien, welche eine industrielle Verwendung der Masse nicht nachweisen, zu zwingen, dieselbe mit Kalk zu sättigen und erst in neutraler oder schwach saurer Beschaffenheit aus der Fabrik zu schicken. Theuer wäre dies *ersichtlich nicht.*

Die sauern Waschwässer der Fabrik kommen ersichtlich auch besser erst nach ihrer Sättigung mit Kalk als ohne diese in die Rinnsteine oder Flüsse.

Das gewaschne Oel wird schliesslich filtrirt, durch Filztrichter oder durch baumwollne Dochte, welche in den Bodenlöchern eines Fasses befestigt sind. Die Filzspitzbeutel werden durch eine Blechröhre mit Hähnen über jedem Beutel gefüllt erhalten. Messingverwendung hat ersichtlich hier wieder ihre Bedeutsamkeit.

Neuerdings hat Dubrunfault diesem Läuterungsverfahren ein andres substituirt, das aber, in die deutschen Fabriken wenigstens, noch keinen Eingang gefunden zu haben scheint: die Verwendung der pulverisirten Oelkuchen, welche man unter das Oel rührt und einige Tage in einem warmen Lokale mit demselben stehen lässt.

Der Bleichprozess beim Oele bezieht sich auf das Einwirken desselben auf Palmöl. Dies butterartige Oel ist (in Verbindung mit Kokosnussöl) ein Surrogat des Talgs in der Seifenfabrikation, das jetzt zu Hunderttausenden von Centnern auch bei uns consumirt wird. Zum Bleichen desselben (— es ist von orangegelber Farbe —) bedient man sich dreier verschiedner Methoden [1]):

a) Man schmelzt das Oel, schöpft es von den niedergegangenen Unreinigkeiten ab, und erhitzt es dann in einem eisernen Kessel rasch auf 240° C. Hierbei wird der scharfe Oeldunst den Arbeitern mehr als sehr lästig, wenn der Kessel kein ordentliches Dampfabzugsrohr in den Schornstein hat, was er überall haben kann und muss. Gewöhnlich versieht man den Kessel nur mit einem gut schliessenden Deckel, der nur eine kleine, zum Probenehmen bestimmte Oeffnung hat.

b) Das Oel wird im offnen Kessel geschmolzen, auf etwa 100° C. gebracht und in diesem Zustande mit der Luft in möglichst vielfältige Berührung gebracht, durch kupferne Siebe, aus welchen man es fallen lässt, oder durch Flügelwellen. Auch hierbei lässt sich dem Uebelstande des Oeldunstes leicht abhelfen.

c) Man arbeitet mit Chromsäure, welche sich aus saurem chromsauern Kali durch zugesetzte Salz- und Schwefelsäure abscheidet und den Farbstoff des Oels oxydirt. Das geschmolzene Oel wird in hölzernem Bottiche mit der Chromsalzlösung gemischt, dann werden die Säuren hinzugegeben. Man bringt das Oel nach geschehener Einwirkung mit Wasser in einen Kupferkessel, kocht und überlässt es dann sich selbst. Nur durch anhaltendes Kochen unter Salzsäurezusatz kann das Oel ganz von Chrom befreit werden. Wohin bei dieser Methode die gebildeten sauern Chromoxydsalzlösungen kommen, dürfte eine Frage sein, welche die Sanitätspolizei sehr nahe angeht.

So massenhaft das Palmöl jetzt allgemein verwendet, und so absolut nothwendig der Bleichprozess bei demselben ist (, es färbt seine Seife sonst die Wäsche gelb), so wenig scheint sich bisher die Sani-

[1]) Karmarsch und Heeren l. c. S. 787.

tätspolizei um diesen Industriezweig bekümmert zu haben. Bei irgendwie grossem Betriebe der Bleichung müssen die Nachbaren durch den Oeldunst bei jeder der oben aufgeführten Methoden sehr belästigt werden, der Arbeiter gar nicht zu gedenken, für welche sich die Hülfe durch Ventilation der Kessel und derjenigen Apparate, in welchen das heisse Oel sich durch Luft oxydirt (b.), eher herstellen lässt. Der grösste Theil der Last für die Nachbarschaft lässt sich wenigstens für den grössten Theil des Jahres dadurch entfernen, dass die Ventilationsröhren der Kessel und Apparate in einen hohen Schornstein gehen. Uebrigens scheint nach Dem, was ich in den Fabriken gefunden, hauptsächlich die Methode b. in verschiedner Variation in Thätigkeit zu sein. — Die Abgänge bei c. kann man unmöglich so entfernen lassen, dass sie das Trinkwasser irgend gefährden.

Die Reinheit unsrer Speiseöle ist durch Aufnahme von Kupfer, event. von Blei, und bei Zusatz von raffinirtem Oele durch in diesem zurückgebliebne Schwefelsäure gefährdet. Ich habe in zahlreichen Versuchen keine von den genannten Substanzen gefunden. Blei- und Kupfergehalt suchte ich durch Schütteln des Oeles mit reinem, warmem concentrirten Essig, Abgiessen und Behandeln mit SH zu finden. Warmes destillirtes Wasser nahm, mit dem Oele lange geschüttelt, keine Schwefelsäure auf, wie die Behandlung mit Chlorbaryum bewies.

Orangenblüthwasser.

Das aus dem südlichen Frankreich in grossen Massen ausgeführte Orangenblüthwasser wird auch bei uns von Köchen und Conditoren zu Speisen verwendet. Dies und der Umstand, dass man das fragliche Wasser schon mehrmals blei- und kupferhaltig gefunden hat, bringt dasselbe in die Reihe der hin und wieder sanitätspolizeilich zu untersuchenden Dinge. Der Metallgehalt dieses ätherisch-öligen Wassers stammt aus den meist mit dickem Papiere überklebten kupfernen, mitunter schlecht verzinnten Gefässen (estagnons), in welchen dasselbe versendet wird, einerseits und aus einem Gehalte an Harzsäure andrerseits, den das Wasser meist zeigt. Ich habe die saure Reaktion bei den von mir untersuchten Proben echten Orangenblüthwassers immer sehr schwach gefunden, und das Wasser sich unter keinen Umständen mit Schwefelwasserstoff färben gesehen, obgleich meine Proben frisch aus den Estagnons genommen waren.

P.

Papierindustrie.

Das Interesse der Sanitätspolizei an der Papierindustrie ist bisher ein sehr einseitiges und durchaus nicht ausreichendes gewesen: es hat sich in der Prohibition der Färbung bunter Papiere mit Arsenfarben erschöpft. Dies geht nicht an, weil diese Industrie noch andre Momente von hoher hygienischer Bedeutsamkeit einschliesst, welche als solche den Technologen sehr wohl, den Aerzten aber sehr wenig bekannt zu sein scheinen. Nur einzelne von diesen Momenten finden sich auch beim Lumpengeschäfte, andre sind bei diesem nicht vorhanden; es musste aus diesem Grunde die Papierindustrie von der „Lumpenindustrie" getrennt werden, obgleich sie, wie eben bemerkt, in einem Theile ihrer hygienischen Bedeutung zusammenfallen.

Die Papierindustrie hat folgende einzelne Zweige, die sich sämmtlich in einer Fabrik vereinigt finden, aber auch völlig getrennt sein können, und auch gewöhnlich getrennt sind:

1) die Herstellung geformter, gekautschter oder geleimter Pappen mit oder ohne Glättung, speciell die Dachpappenfabrikation;
2) die Fabrikation der verschiednen eigentlichen Papiere;
3) die Buntpapierfabrikation;
4) die Tapetenfabrikation;
5) die Fabrikation der Steinpappe und des Papier-mâché;
6) die Herstellung der gepressten Papiere.

Die letztgenannte Industrie ist hygienisch ohne Bedeutung und geht daher in die folgende Betrachtung nicht ein.

Die Definition des technologischen Begriffs „Papier" wird dem Leser vorweg zeigen, dass und wo in der qu. Industrie hygienisch bedeutsame Momente gelegen sind:

„Papier" im weitern Sinne ist eine trockne, aus staubigen und schmutzigen, verschiedenfarbigen, und verschiedenartigen Geweben thierischen oder pflanzlichen Ursprungs hergestellte, gleichmässigfarbige oder möglichst farblose, gleichartige, staub- und schmutzfreie, gesteifte und ungesteifte (dem speciellen Zwecke in jeder Beziehung angepasste) Masse, in welcher weder der gewebliche Zusammenhang der Elemente, noch deren eigne mechanische Natur irgendwie extensiv erhalten ist. Als Material zu diesem Stoffe dienen: alle Lumpen, mit Ausnahme der seidnen, — alte Stricke und Werg, Papierschnitzel, Stroh und Holz. Die drei letztgenannten Materialien bedingen keine hygienisch bedeutsame Operation, die erstgenannten jedoch mehrere solche.

Diese Operationen sind durch die wesentlichen Umgestaltungen, welche die Papierindustrie in der neueren Zeit durch die „Maschinen“ erfahren hat, für uns nicht wesentlich verändert, ja sie sind durch die höheren Forderungen, welche man an das Maschinenpapier stellt, zum Theil noch bedeutsamer gemacht worden: sie existiren beim „Handpapier“ so gut wie da, wo man mit der Maschine arbeitet, und in der antediluvianischen Hammermühle so gut wie da, wo mit dem besten „Lumpenwolfe“ vorgearbeitet wird, und zwar zum grössern Theile bei allen Fabrikaten der Papierindustrie: von der Dachpappenfabrikation bis zu der der dünnsten Briefpapiere: es sind vorbereitende Operationen.

Es ist dem Leser aus der obigen Definition ersichtlich, dass zur Herstellung irgend welches Papierprodukts die Lumpen zuvörderst sortirt werden müssen. Dies bezieht sich nicht auf die Ausscheidung der seidnen Lumpen, die hier überhaupt nicht in Betracht kommen, weil sie gar nicht in die Papierfabrik gelangen, sondern zuvörderst auf die Sonderung der wollnen, baumwollnen und leinenen (d. i. immer auch hanfnen) Lumpen von einander[1]). Schon bei der Entleerung der grossen Lumpensäcke tritt hier vielfach dasselbe bedeutsame Stauben ein, das beim Füllen derselben für uns in den Vordergrund trat (s. „Lumpenindustrie“). Es ist gegen dasselbe, für so ernst ich es halte, gleichwohl Nichts anzufangen. Die weitere Sonderung betrifft den Umstand der Farbigkeit der Lumpen: weisse von bunten; erstre eignen sich mehr zu weissem, die andern hin und wieder zu farbigem Produkte. Endlich wird noch hinsichtlich der Feinheit und Festigkeit sortirt. Die verschiednen Papierfabriken sortiren in verschieden grosse Sortenzahl: einzelne bis zu 40 verschiednen Sorten. Die hygienische Bedeutung dieser Arbeit fällt fast ganz mit dem Sortiren in den Lumpenhandlungen zusammen (s. „Lumpenindustrie“).

Es tritt dann die Nothwendigkeit ein, die Näthe der Lumpen zu entfernen, welche der spätern Zermalmung Widerstand leisten würden, und die Lumpen klein zu schneiden, um dieser vorzuarbeiten. In beiden Beziehungen wird hin und wieder der Papierindustrie von der Lumpenindustrie vorgearbeitet, meist aber werden jene Operationen erst in der erstern vorgenommen. Man kann hier leicht ersichtlich mit Maschinen und mit Menschenhänden arbeiten: die letztern sind bei Unvorsichtigkeit den schneidenden Kanten der übrigens verschieden construirten Vorrichtungen (Sense, oder sensenartiges Messer) exponirt, was uns jedoch nur in sofern interessiren kann, als wir nicht zu junge Individuen bei der qu. Operation beschäftigt wünschen dürfen.

Den zerschnittnen Lumpen, dem Werge und den zerzausten

---

[1]) Das von den Lumpen Gesagte gilt fast durchweg auch für die alten *Stricke und das Werg.*

Stricken hängen enorme Staubmengen[1]) an. Diese auf nassem Wege zu entfernen, wäre eine geradezu ungeschickte Operation; sie können nur auf trocknem abgeschieden werden, d. i. als Staub. Mit diesem Staube, der hier ersichtlich keinen bestimmten chemischem Charakter trägt, lösen sich durch die Operation, die ihn entfernt, Partikeln der Elemente des Gewebes ab, demnach gebrochne Wollhaare, Baumwollen- oder Leinenröhren. Die entstaubende Operation kann auf verschiedne Weise vorgenommen werden; selbstredend hier auf keine Weise, die das Produkt vertheuerte, oder die Lumpen verdichtete. Das ganz allgemeine Verfahren besteht darin, die letztern in eine Drahttrommel zu bringen, die von einer Axe durchsetzt ist, an welcher unter rechten Winkeln radiale Stäbe befestigt sind, die bis auf ungefähr 2 Zoll das Drahtsieb erreichen. Bei schneller Bewegung des Trommelcylinders entweicht der Staub durch die Maschen des Drahts in das Arbeitslokal. Wenn immerhin in diesem während der Entstaubung selbst Niemand zu verkehren braucht, d. i. wenn die Trommel in einem besondern Lokale aufgestellt ist und durch eine von Aussen in das Lokal wirkende Kraft bewegt wird, so dringt einerseits der Staub durch die Fugen des Lokals, andrerseits athmen ihn wenigstens theilweise die Arbeiter, welche sich zur Füllung und Entleerung der Trommel in das Gemach begeben, da der Fussboden, die Thüre, die Wände u. s. w. desselben mit dem Staube dick belegt sind. Hat dieser Cylinder einen Mantel, dann verbleibt je nach dem mehr oder minder guten Schlusse desselben der Staub der Hauptsache nach in demselben, und es ist dann nur der Akt der Mantelentleerung, der uns interessirt. Zieht eine aspirirende oder propulsive Ventilation den Staub aus diesem Mantel, um ihn ohne Belästigung der Nachbaren in's Freie zu bringen, so erlischt die Bedeutung, welche die qu. Operation für uns hat, gänzlich. Die bestehenden Verhältnisse der Fabriken entsprechen genau diesen verschiednen Entwicklungsstufen. Einander extrem entgegengesetzt sind: die Veranstaltung, wo mit offner Trommel in einem Lokale entstaubt wird, wo Arbeiter noch anderweitig beschäftigt sind, und die (noch selten zu findende), wo der Staub wie bei der Baumwollenindustrie, der Shoddyfabrikation (s. die Artikel „Baumwolle" und „Lumpenindustrie") durch besondre Ventilation (nicht blos ein einfacher Schlauch, der in's Freie geleitet ist) entfernt wird. Die vollkommneren Entstaubungsmaschinen nennt man den „Lumpenwolf". — Dies ist ein Hauptgegenstand der sanitätspolizeilichen Aufmerksamkeit, und hier lässt sich mit Leichtigkeit, ohne die geringste Störung der Industrie, selbst ohne grosse Kosten auf Seiten der Industriellen, das Nothwendige erzwingen, und auf diesen Punkt hat die Sanitätspolizei in allen zur Papierindustrie gehörenden Fabriken zu achten. —

---

[1]) Das Absieben des Sandes von den Lumpen erfolgt schon beim Schneiden und hat keine besondre Bedeutung für uns: die geschnittnen Lumpen fallen auf ein grobes Drahtsieb, das sich in mässiger Bewegung befindet.

Entstaubt haben die Lumpen noch den Schmutz und meist auch die Farbe abzugeben, die ihnen anhangen. Beiden Zwecken entsprechen: die Behandlung mit blossem Wasser, mit Laugen, die sie ausserdem mürbe machen und der Chlorbleiche vorarbeiten, und die mit Chlor. Wo der Beschaffenheit der Lumpen wegen das blosse Wasserwaschen genügt, geschieht dies nicht besonders, sondern in den mechanischen Vorkehrungen, welche die Lumpen auch zerkleinern, im sogenannten Holländer. Sehr unreine und farbige Lumpen unterliegen der alkalischen Waschung. Da die Einwirkung der Alkalien in der Kälte nicht genügt, muss gekocht werden. Bei diesem Kochen entwickelt sich durchweg ein sehr übler Geruch, der jedenfalls dasselbe aus der Nähe dichtbewohnter Stadttheile treibt, wenn für die Abführung der Dämpfe hoch über die Atmosphäre der Nachbaren und der Arbeiter nicht besonders gesorgt ist. Dies kann unter allen Umständen der Fall sein, mag in offnen oder geschlossnen Apparaten, mit oder ohne Dampf ausgelaugt werden, mag der Kessel feststehen und der Inhalt desselben besonders gerührt werden, oder mag jener in steter Bewegung sein und der Inhalt dadurch in Bewegung erhalten werden: durch Brodemfänge oder Ableitungsröhren an der Kesselhaube oder dem Deckel. Auch in diesem Punkte genügen die Fabriken den hygienischen Forderungen nur ausnahmsweise. Die Laugen, welche hier zur Verwendung kommen, sind Sodalösungen mit oder ohne Kalk, oder blosse Kalkmilch. Diese Lösungen sättigen sich nach und nach (die Sodalaugen werden unter einigem neuen Zusatze immer wieder verwendet) mit organischen und unorganischen Stoffen der verschiedensten Art, und stellen, wenn sie einmal (wie das, was von den gesottnen Lumpen abtropft, immer) entleert werden, einen Abgang der Fabrik her, der von uns nicht ignorirt werden kann, und eine höhere Bedeutung hat, als die Abflüsse der Waschanstalten und die der Bleichen (s. diesen Artikel). — Es ist für uns nicht von Interesse, in welchem Stadium der Fabrikation das Bleichen durch Chlor stattfindet; vorübergehend nur bemerke ich, dass dasselbe auf die schon zermalmten Materialien einwirkt, und dass die Fabrikation ungebleichter Pappen der Chlorbleiche natürlich nicht bedarf. Das Chloren wird in den verschiednen Fabriken verschieden bewirkt, theils durch Chlorgas, theils durch Chlorkalk. Im erstern Falle wird das Gas in der Fabrik entwickelt und in den Kasten geleitet, in welchem sich auf hölzernen Hürden die Papiermasse befindet. Im andern Falle macerirt die Masse in einer Chlorkalklösung. Beide Verfahren hat neuerdings Didot dadurch vereinigt, dass er die Verbrennungskohlensäure der Feuerung in der Fabrik, nach vorheriger Waschung, in die Chlorkalklösung leitet, und so das Chlor massenhafter, schneller und gleichmässig entwickelt. Chlorverluste werden überall gern vermieden, lassen sich jedoch nicht gänzlich ausschliessen, und sind bei geringer Menge für uns bedeutungslos. Es genügt, die Sanitätspolizei auf diesen Punkt und auf die Entleerung des flüssigen Inhalts etwa vorhandner Bleich-

bütten als weiteren Abgang aufmerksam zu machen, die wohl in einzelnen alten Fabriken etwas unwirsch sein mögen.

Den schnell in Salzsäure sich umwandelnden Chlormengen, welche an der Papiermasse hangen bleiben, und welche eben jener Umwandlung wegen, die die Dauerhaftigkeit des Fabrikats in Frage stellt, entfernt werden müssen, wirkt ein „Antichlor“ entgegen, das in jeder bleichenden Fabrik zu finden ist, aber sehr variirt. Technologische Bedingung ist für dasselbe: Aufnahme der freien Salzsäure, leichte Oxydabilität, Farblosigkeit der gebildeten Verbindung, Indifferenz in Betreff der Cohärenz der Papiermasse. Schwefligsaures, unterschwefligsaures Natron und Zinnchlorür oder auch blosse Alkalien werden angewendet.

Die Abgänge flüssiger Natur, welche die hier aufgeführten vorbereitenden Operationen ergeben, werden von den Fabriken in die fliessenden Wässer entleert, an welchen dieselben auch dann zu liegen pflegen, wenn ihre Triebkraft nicht von jenen ausgeht. Die Waschungen der Lumpen und auch die bald zu nennende Thätigkeit der Zermalmungsmaschinen machen so viel Wasser nöthig, dass die qu. Situation wohl ohne Ausnahme gewählt wird. Es ist gegen die Entleerung auch grössrer Massen der schmutzigen Waschwässer, Laugen und der andern Abgänge in grössre Flüsse, die unterhalb der Fabrik nicht sofort zum Trinken Verwendung finden, Nichts einzuwenden, wohl aber dürfte dieser Umstand bei kleinen Bächen manchmal eine Luftverderbniss herbeiführen, die zur Störung der Fabrik von Seiten der Polizei volle Berechtigung bieten kann. Es ist die Lage der Papierfabriken somit immer Frage des individuellen Falls. Das Ausgiessen der Waschwässer in Gräben oder Rinnsteine wird man niemals gestatten können, wenn man einerseits die Luftveränderungen nicht aus den Augen verliert, welche sich an eine Stagnation der schmutzbeladnen Wässer mit Nothwendigkeit knüpfen, und andrerseits an Infiltrationen derselben in die Brunnen denkt. —

Die gereinigten Papiermaterialien bedürfen weiter der Zermalmung. Diese wird unter fortwährendem Wasserzu- und -abfluss von einer Maschine ausgeführt, die man den „Holländer“ nennt, und zwar entweder in zwei gesonderten Stadien und zwei (etwas von einander verschiednen) Maschinen, oder nur in einem Stadium und einer Maschine (Halb- und Ganz-Holländer, Halb- und Ganzzeug). Diese Maschinen haben für uns kein Interesse, nur ihre Wässer haben ein solches in einigem Maasse, wo die Lumpen noch schmutzig zur Verarbeitung kommen, oder wo gebleichtes Halbzeug (Produkt des Halbholländers) im Ganzholländer mit Soda (oder Pottasche) ausgewaschen wird.

Die zermalmten Lumpen, das Zeug, wird manchmal aufbewahrt und frieren gelassen, weil dies das Papier weisser macht. Dass hier keine Fäulniss eintrete, liegt im eignen Interesse des Fabrikanten und bedarf unsrerseits keiner Beachtung.

Nach diesen Operationen beginnt die Trennung der Maschinen- und der Handarbeit in der Papierfabrikation. Ich verfolge zuvörderst nur die letztre.

Die zermalmte breiige Lumpenmasse, das Ganzzeug, kommt in eine geheizte Bütte[1]) von verschiednem Materiale, und wird aus dieser durch den „Schöpfer“ mittelst einer Drahtsiebform, auf die ein Deckel kommt, geschöpft: durch die feinen Oeffnungen des Drahtsiebes tropft ein Theil des Wassers ab; ein andrer wird durch Pressen des geformten halbweichen Bogens zwischen Blättern eines groben Wollengewebes („Filz“) entfernt. Der „Kautscher“ ist es, welcher die weichen Bogen von der Form entfernt und mit Filzen abwechselnd schichtet. Nach einigen Minuten verlässt der Stoss der geschichteten Bogen die Presse wieder, wird auseinandergenommen, ohne Filze neugeschichtet und in einer andern Presse gepresst, zwei, drei oder mehrere Male mit intercurrentem „Austauschen“, d. i. Veränderung der relativen Lage der einzelnen Bogen untereinander. Es folgt hierauf das Trocknen der Bogen in besondern Lokalitäten, mit oder ohne künstliche Wärme.

Diese Operationen liefern, wie man ersieht, als Abgang die Presswässer, die jedoch für uns kaum je Bedeutung haben können; auch den Trockenräumen inhärirt eine solche kaum je.

Kaum je wird wohl noch jetzt „in der Masse geleimt“, d. h. das fertige Zeug im Holländer oder in der Bütte mit Leimwasser gemischt. Jedenfalls aber findet das Leimen nach dem Trocknen für die Papiere Statt, welche desselben bedürfen: Schreib-, Zeichnen-, Mal-, Tapeten-, starkes Pack- und gutes Druckpapier. Die Papierfabriken bereiten sich ihren Leim selbst: sie fallen dadurch unter die Kategorie der Leimsiedereien (s. diesen Artikel), mit dem Unterschiede, dass sie nicht trocknen Leim wie diese, sondern nur starke Leimlösungen darstellen, welchen überdies in manchen Fabriken noch Seife oder Stärkekleister, in allen Alaun zugesetzt wird. Die Leimlösung wird lauwarm verwendet, und während der Arbeit durch Feuer oder Dampf warm erhalten. Nach dem Leimen werden die Bogen gepresst und getrocknet. Die bei diesem Trocknen sich entbindenden Gase dürften hin und wieder etwas lästig werden, wie in den Buchbinderwerkstätten; ich habe dieselben in den grossen Fabriken leider nicht besonders beachtet, verfehle aber nicht, die Aufmerksamkeit der Leser auf dieselben zu lenken.

Die trocknen Papiere werden nun noch geputzt, d. i. durch Arbeiterinnen mittelst Messer von Kanten u. dgl. befreit. Dann wird zur Glättung das Papier kalt-trocken gepresst, und event. entweder in der Satinirpresse, oder mittelst eines Walzwerks noch weiter warm gepresst. Die Temperatur derjenigen Walzenappretur, bei welcher die eiserne Walze geheizt wird, dürfte den Arbeitern hin und wieder sehr

---

[1]) Ich übergehe die Franke'sche Knotenmaschine in der Schöpfbütte, *als für uns ganz* ohne Interesse.

beschwerlich werden, wenn das Lokal nicht geräumig genug ist; sie theilen dies mit den Kalanderarbeitern der Bleichen (s. I. Bd. S. 371) und den Appreteurs von Geweben überhaupt.

Bei der Fabrikation der Pappe wird diese entweder durch Pappformen gleich in der nöthigen Dicke geschöpft, oder es werden beim Kautschen mehrere dünnere Blätter auf einander gelegt, oder es werden mehrere Blätter fertigen Papiers durch Stärke oder Leim miteinander verbunden (geformte, gekautschte, geleimte Pappe). Die Dachpappenfabrikation bedient sich niemals geleimter Pappen, scheint aber gleichmässig geformte und gekautschte herzustellen, was für uns übrigens ohne Interesse ist[1]).

Ehe ich nun zu der eventuellen weiteren Bearbeitung des Papiers in den Buntpapierfabriken und Tapetenfabriken übergehe, und ehe ich die für uns nicht irrelevanten Unterschiede der Maschinenpapierfabrikation berühre, habe ich noch des Färbens der Papiere „in der Masse“ zu gedenken[2]). Tapeten- und Buntpapierfabriken färben nur resp. eine Seite, oder beide Seiten des Blattes, die Papierfabrik färbt die ganze Substanz des Papiers. Dies geschieht entweder durch einfache Vermischung des Ganzzeuges mit der Farbesubstanz, mechanische Papierfärbung, oder durch Hervorrufen der Farben nach den Grundsätzen der chemischen Färberei (vgl. den Artikel „Färben der Zeuge und Garne“ in Bd. I. S. 529) mittelst Beizen. Mechanisch gefärbt wird: a) das weisse Schreibpapier, und zwar bläulich: durch Smalte (s. „Kobalt“), Pariserblau (s. „Blutlaugensalz“) im frisch gefällten Zustande, Indigkarmin, hauptsächlich aber durch künstliches Ultramarin; b) buntes Schreib- und Zeichnenpapier durch dieselben blauen Farbstoffe, durch Chromgelb (s. „Blei“), durch Schweinfurter Grün (s. „Arsenik“), durch Kienruss und Kreide. Chemisch gefärbt wird: feines Schreib- und Zeichnenpapier, violettblaues Zucker- und Nadelpapier. Rothe Farben kommen hierbei von Krapp und Alaun, oder Brasilienholz mit Zinnsalz; Blau von Indigo oder Blauholz und Grünspan, Gelb von Gelbholz und Alaun, Grau von Eisenvitriol und Galläpfeln, Grün von Indigo und Gelbholz. Das Zucker- und Nadelpapier wird durch Blauholz, Alaun und Grünspan gefärbt.

Es ergiebt sich hieraus ein weiteres Interesse unsres Verwaltungszweiges an der Papierindustrie, und zwar hinsichtlich der Aufbewahrung der giftigen Farbesubstanzen, der Verstaubung

---

[1]) Die weitere Behandlung der Pappen in diesen Fabriken, die ich nicht besonders betrachte, und in welche Einlass zu bekommen mir nicht gelungen, betrifft nur die Tränkung der Pappe mit Steinkohlentheer, eine Operation, welche nach den unter „Asphalt“ gegebnen Daten ohne Schwierigkeit zu beurtheilen ist. Die Dachpappenfabriken, welche aus Lumpen fertige Dachpappe darstellen, fallen somit unter die polizeilichen Rücksichten der „Papierindustrie“ und des „Asphalts“.

[2]) Ich sehe hierbei von der Herstellung farbigen Papiers aus farbigen Lumpen ab.

der pulvrigen und der Abgänge (vgl. den Artikel „Färben“ u. s. w. im ersten Bande dieses Werkes). — Die Verwendung des Schweinfurter Grüns, das eine sehr angenehme Farbe giebt und in neuerer Zeit in den eleganten Briefpapieren der Papeterien für Damen vielfach vorkommt, ist völlig überflüssig und kann, ohne die Industrie zu hindern, sehr gut verboten werden (vgl. „Arsenik“).

Die Vervollkommnung und Verbreitung der Papiermaschinen hat der in Rede stehenden Industrie in der neueren Zeit einen mächtigen Schwung gegeben, und einerseits das Produkt billiger, besser und schöner, andrerseits die Tapetenfabrikation, welche bis dahin allgemein sehr unbedeutend war, zu einem mächtigen Industriezweige gemacht. Nur die Maschine liefert nemlich Papier von unbestimmter, beliebiger Länge, und zwar so billig, dass die Tapete mit der Stubenmalerei erfolgreich concurriren kann. — Obgleich die ganze Maschinenarbeit in der Papierfabrikation wenig Interesse für uns hat, kann ich doch nicht unterlassen anzuführen, dass zwei wesentlich verschiedne Papiermaschinen sich in Gebrauch befinden: die ursprünglich von Robert (1799) angegebne mit gerader Form (sogenanntes Fourdrinier'sches System) und die von Dickinson mit cylindrischer Form, Cylindermaschine. Je nach ihrer Vollendung und ihrem Beirathe ersetzen die Maschinen das Schöpfen, Kautschen, Pressen, Trocknen und Appretiren des Papiers, oder nur die erstern Operationen; sie liefern Papier ohne Ende von einer Breite weniger Zölle bis 7 Fuss. Am vollständigsten ist die Wirksamkeit der Maschine von Robert. Neuerdings haben andre Erfinder auch Schneidemaschinen von grössrer Vollkommenheit hinzugefügt. Nur zwei Punkte interessiren uns bei der Maschinenarbeit: die geheizten Appreturwalzen, und die Bereitung der specifischen Leimarten, welche zum Maschinenpapier genommen werden. Die (feuchte) Wärme der Appreturwalzen ist oben schon berührt worden. Das Leimen geschieht hier entweder in der Masse, und zwar schon im Holländer, oder erst nach der vollständigen Herstellung des Papiers durch die Maschine. Der Leim ist dies hier nur dem Namen nach: es ist eine Lösung von sogenanntem Harzleim, Wachsleim oder Seifenleim in Wasser. Alle diese Leime werden wohl durchweg in der Fabrik bereitet: der erste, indem man Colophonium oder Weisspech, der zweite, indem man weisses Wachs in kochende Kalilauge einträgt; der dritte ist Seifenlösung, welche so wie die beiden ersten im Holländer noch Alaunlösung zugesetzt erhält. Es bilden sich pininsaure und cerotinsaure, ölsaure und stearinsaure Thonerde, welche in das Papier eingehen, während Alkalisalz in den Abgang kommt.

Die Bewegung kann bei der Maschinenarbeit von verschiednen Agentien ausgehen, meist ist es wohl Dampfkraft.

Die Buntpapier- und die Tapetenfabrikation haben gemeinsam die Verwendung substanzieller, zum Theil hygienisch bedeutsamer *Farben,* die sich zum Auftrage auf die Papierfläche in einer Leim- *oder Dextrinlösung* befinden. Die uns interessirenden Farben sind:

Weiss: zu feinen Arbeiten Bleiweiss, zu gröbern Schlämmkreide; Gelb: Chromgelb oder Ocher oder unschädliche Vegetabilien; Rot: Zinnober, Mennige oder unschädliche Vegetabilien; Blau: Smalt oder unschädliche blaue Farben; Grün: arsenhaltige Farben oder Mischungen aus Blau und Gelb; Violett: Mischungen von Blau und Roth; Braun und Schwarz: unschädliche Farben; Gold- und Silberfarbe: unächtes Blattgold und desgleichen Blattsilber (s. „Conditorwaaren“, S. 487 des ersten Bandes). Aufbewahrung und Verstauben der gefährlichen Farben vor dem Anrühren mit dem Leime sind die hier zu beachtenden Punkte. Die Technik des Auftragens, das Grundiren mit Kreide oder Gyps, das manchmal vor dem eigentlichen Farbenauftrage vorgenommen wird, das Bedrucken der Tapeten mit verschiednen Mustern, das Vergolden derselben, das Glätten interessirt uns nicht; das Trocknen der in Rede stehenden Papierfabrikate nur hinsichtlich der höhern Temperatur und des üblen Leimgeruchs, welchen die Arbeiter hin und wieder ausgesetzt sind. Ob bei demselben nicht hin und wieder mit dem verdunstenden Wasser Farbenmoleküle in die Luft gehen und zur Inspiration kommen, würde sich nur durch längere Studien in den Fabriken feststellen lassen.

Auf ein eigenthümliches Moment der Tapetenfabrikation habe ich schon unter „Haare“ (S. 3 dieses Bandes) aufmerksam gemacht: es ist die Verwendung von Wollhaarstaub zur Herstellung der Sammettapeten. Dieser Staub kommt als Scheerstaub in die Fabrik, wird hier mit Seifenwasser ausgekocht (hin und wieder auch geschwefelt, s. „Bleichen“, Bd. I. S. 373), gefärbt, getrocknet, vielfach auch gemahlen und gebeutelt. Aufgetragen wird der Staub theils über-, theils innerhalb eines Kastens mit Lederboden; damit jener hafte, wird die Fläche mit Leinölfirniss, der mit Bleiweiss angerieben ist, bestrichen. Vgl. über das Weitere die citirte Stelle.

Die Verwendung grüner Tapeten, welche mit Arsenfarben gefärbt sind, ist bekanntlich in einigen Staaten, wie in Preussen, verboten. Das Verbot könnte ohne irgend welche Störung die bunten Papiere insgesammt betreffen, und wäre es der Arbeiter wegen sehr erwünscht, wenn alle Staaten dahin übereinkämen, die Fabrikation arsengefärbter Papiere zu untersagen. Einiger Beachtung werden dabei die rosenrothen und die feinblauen Glanzpapiere wegen etwaigen Arsengehalts bedürfen. (Vgl. die Artikel „Cochenilleroth“ und „Kobalt“.)

Steinpappe und Papier-mâché interessiren uns der Hauptsache nach nur durch die Farben, welche zum Bemalen der aus demselben angefertigten Gegenstände verwendet werden, und die nach den in diesem Artikel und an vielen andern Orten dieses Buches gemachten Anführungen einer weitern Besprechung nicht mehr bedürfen. (Vgl. jedoch auch den Artikel „Spielwaaren“.) —

Schliesslich habe ich noch anzudeuten, dass wohl auch jetzt noch manche Papier- oder Pappenfabrik zur Herstellung der gleichmässi-

gn Masse die Lumpen faulen und dann durch die Stampfe gehen lässt. Es ist dies Moment unsrer besondern Aufmerksamkeit sehr werth, der Fäulnissgase und der faulen Wässer, hin und wieder auch des grossen Lärms der Stampfen wegen.

Paraffin.

Die Destillationsprodukte der Steinkohle, der Braunkohle, des Torfs und bituminöser Gesteine oder lockrer Schichten haben eine grosse Zukunft hinsichtlich ihrer Substitution für thierische und pflanzliche Fette und ätherische Oele. Die Herstellung jener Produkte ist sanitätspolizeilich auch nicht gleichgiltig, in ihren speciellen Zügen jedoch zum Theil noch Geheimniss. Um auf die für uns wichtigen Punkte der Fabrikation hinzuweisen, nehme ich die von Wagenmann gelieferte Beschreibung der Darstellung des Paraffins und dessen Nebenprodukten hier auf, und zwar nach dem Referate von Karmarsch und Heeren[1]). Ich hebe bei diesem wörtlichen Abdrucke der bei letztern Autoren vorfindlichen Beschreibung[2]) durch gesperrte Schrift die für uns bedeutsamen Momente besonders hervor; der Leser wird wahrnehmen, dass dieselben sich auf die präsumtive Luftbeschaffenheit in der Fabrik und um dieselbe herum und auf die präsumtiven Abgänge beziehen. Gewissheit vermag ich hier nicht zu geben, da ich keine der noch so wenig zahlreichen Fabriken zu studiren Gelegenheit gehabt habe.

Die von Karmarsch und Heeren gegebne kurze Einleitung glaubte ich zur Instruktion des Lesers über den verhältnissmässig noch so neuen Gegenstand auch wörtlich aufnehmen zu dürfen.

„Paraffin, von Reichenbach neben andern interessanten Stoffen im Theer entdeckt, in der Neuzeit durch seine Anwendung zu Luxuskerzen zu einiger Wichtigkeit, oder vielmehr Berühmtheit gelangt. Es scheint übrigens, dass die unter den angegebnen Umständen entstehende, mit dem Namen „Paraffin" belegte Substanz je nach dem Körper, aus welchem sie gebildet wurde, Verschiedenheiten im Grade der Festigkeit und Flüchtigkeit darbieten könne, dass also verschiedne Paraffine unterschieden werden müssen.

Es stellt im reinen Zustande eine vollkommen farb- und geruchlose, halbdurchsichtige, dem mit wenig Wasser versetzten Wallrath sehr ähnliche, jedoch in sehr geringem Grade sich fettig anfühlende Masse dar. Spec. Gewicht = 0,87; Schmelzpunkt 44° C.; bei hoher Temperatur unzersetzt destillirbar. Es brennt mit sehr heller, wenig russender Flamme. In Alkohol ist es schwer, dagegen in Aether und flüchtigen Oelen leicht löslich. Die ätherische Lösung hinterlässt beim

---

[1]) l. c. XIV. S. 830 ff.

[2]) Aus dieser Beschreibung ist nur Einiges, das uns nicht interessirt, weggelassen.

Verdunsten des Aethers das Paraffin in Gestalt zarter glänzender Blättchen. Weder Chlor, noch ätzende Alkalien noch Säuren wirken darauf ein, ja es erträgt, unzersetzt, die Destillation mit concentrirter Schwefelsäure, durch welche Behandlung man es gerade am besten reinigt. Von dieser ungewöhnlichen Stabilität und der geringen Verwandtschaft zu andern Stoffen hat der Entdecker den Namen Paraffin (parum affinis) hergenommen.

Das Paraffin besteht aus Kohlen- und Wasserstoff ohne Sauerstoff, und stimmt in der procentischen Zusammensetzung mit dem ölbildenden Gase und dem sogenannten Eupion (Schieferöl, Hydrocarbür) überein, enthält aber diese Bestandtheile in grössern Atomzahlen. So scheint das gewöhnliche Paraffin die Zusammensetzung C_{20} H_{20} zu haben, während nach Brodie das durch trockne Destillation des Wachses gewonnene Paraffin zwei Verbindungen, nämlich C_{54} H_{54} und C_{60} H_{60} enthält, von denen die erstre aus der Cerotinsäure, die letztre aus der Melissinsäure entstehen soll.

Das Paraffin kommt, fertig gebildet, in den braunen dickflüssigen Sorten des Steinöls, also im Erdtheer, in grössrer Menge noch im Erdwachs (Ozokerit) vor, einer schwarzbraunen, wachsartigen, zwischen den Fingern knetbaren Substanz, von dem bituminösen Geruch des Erdtheers und 60° C. Schmelzpunkt, die sich in der Moldau, in Galizien, Niederösterreich, Frankreich und England, besonders ausgezeichnet und in Menge zu Borystow bei Drohobicz in Galizien findet, und aus einem durch Erdtheer verunreinigten Paraffin besteht; entsteht aber auch künstlich in den bei der trocknen Destillation des Holzes, der Stein- und der Braunkohle, des Torfes und der bituminösen Schiefer gebildeten ölartigen oder theerartigen Produkten. Um es daraus zu gewinnen, unterwirft man den Theer einer Rectification, wobei zuerst ein dünnflüssiges, aus Eupion, Benzol und anderen Kohlenwasserstoffen bestehendes Oel übergeht und der Siedpunkt immer höher steigt, bis in den späteren Stadien ein dickflüssiges, paraffinhaltiges Oel kommt, welches beim Erkalten zu einer salbenartigen Masse erstarrt, die durch Auspressen zwischen Löschpapier das Paraffin zurücklässt.

Die fabrikmässige Darstellung desselben wird in Deutschland, unsres Wissens, bis jetzt nur in zwei Fabriken, der von Wiesmann und Comp. auf der Augustenhütte zu Beuel bei Bonn und der von Denis und Höch zu Ludwigshafen ausgeführt. Die erstre verwendet Braunkohle, die letztre Torf dazu.

Das auf der Augustenhütte angewendete Verfahren, wobei als Produkte Mineralöl (Photogen), Solaröl, zum Brennen in Argand'schen Lampen, ein dickes Oel zur Maschinenschmiere, Paraffin und als letzter Rückstand schwarzes Pech gewonnen werden, ist von Wagenmann folgendermaassen beschrieben:

Das Material ist eine bituminöse, sehr dünnschiefrige Braunkohle, Papierkohle. Man zerbricht sie in kleine Stücke und trocknet sie auf einem Trockenofen, welcher von Wagenmann folgender-

maassen construirt ist: Ein Raum, z. B. 200 Fuss lang und 20 Fuss breit, ist von 2 Fuss hohen Mauern, welche 4 Fuss von einander liegen, durchkreuzt, und diese Mauern sind untereinander überwölbt; über die Gewölbe bringt man die Schieferkohle zu Trocknen, unter dieselben aber die glühende, abdestillirte Schieferasche aus den Retorten, damit sie ihre Wärme an die Gewölbe abgiebt, und so die Kohle trocknet.

Nachdem die Kohlen getrocknet sind, destillirt man sie in Retorten, welche in sofern von den Gasretorten verschieden sind, als die Destillationsprodukte an dem Ende, welches dem Rost entgegenliegt, abgeführt werden. Ueber jedem Feuer liegen zwei Retorten, jede ungefähr 8 Fuss lang, 2 Fuss breit, mit 12zölligem Abzugsrohr. Das Feuer geht unter den Retorten durch und wird auch unter denselben zum Kamin abgeführt.

Die Destillationsprodukte von den 16 Retorten ziehen in ein eisernes Rohr von 80 Fuss Länge und 2 Fuss Durchmesser, welches von aussen beständig mit kaltem Wasser umgeben ist. Nachdem die Gase diese Röhre passirt haben, treten sie in grosse eiserne Cylinder, welche mit Kokes angefüllt sind. Diese entziehen den Gasen die letzten Theerantheile. Von hier aus gelangen die Gase in einen 40 Fuss hohen Schornstein, dessen Zug durch einen Regulator adjustirt wird.

Die flüssigen Destillationsprodukte laufen in ein grosses Reservoir, welches beständig auf einer Temperatur von 30° C. erhalten wird; darin trennt sich der Theer von dem Ammoniakwasser. Das Ammoniakwasser wird mit der abdestillirten Asche vermischt und liefert damit einen guten Dünger.

Der Theer wird alsdann mittelst Pumpen in die Reinigungsmaschinen gebracht, worin man 250 Gallons desselben mit 10 Gallons (1 Gallon circa 4 preuss. Quart) Eisenvitriollösung bei einer Temperatur von 30° C. ¾ Stunden lang mischt. Diese Reinigungsmaschinen sind liegende eiserne Trommeln von 500 Gallons Inhalt, in welchen eiserne Rührer durch Maschinenkraft bewegt werden.

Der nun von Schwefelwasserstoff-Ammoniak gereinigte Theer kommt in Destillirblasen von circa 300 Gallons Inhalt und wird mit überhitztem Wasserdampf destillirt. Die Destillationsprodukte condensiren sich in einer 100 Fuss langen Bleischlange von 3 Zoll Weite. Die Produkte der Destillation trennt man in folgende drei: 1) Essenz von 0,700 bis 0,865 spec. Gewicht; 2) lubricating oil von 0,865 bis 0,900 spec. Gew.; 3) Paraffin von 0,900 bis 0,930 spec. Gewicht. Diese drei verschiednen Produkte werden, jedes für sich, in liegenden bleiernen Mischmaschinen bei einer Temperatur von 60° C. mit resp. 4, 6, 8 Procent concentrirter Schwefelsäure, 1, 1½, 2 Procent Salzsäure und ½, ¾, 1 Procent saurem chromsaurem Kali eine halbe Stunde lang gemischt. Drei Stunden nachher werden sie vom Rückstande getrennt und mit resp. 2, 3, 4 Procent Aetzkalilauge von 50° Baumé in eisernen Maschinen

gemischt. Alsdann wird jedes so gereinigte Produkt in einer Destillirblase mit überhitztem Wasserdampf destillirt.

Man erhält von Nr. 1, mit einem Theil von Nr. 2 gemischt, ein Oel von 0,820 spec. Gewicht, welches unter dem Namen Photogen oder Mineralöl in den Handel kommt und in eigens dazu construirten Lampen gebrannt wird.

Ein Theil der Destillationsprodukte von Nr. 2 im spec. Gewicht von 0,860 bis 0,70 giebt Solar-Oel, welches sich zum Brennen in Argand'schen und Carcel-Lampen eignet.

Der Rest von Nr. 2, gemischt mit einem Theile der Produkte von Nr. 3, giebt das seit einigen Jahren vielfach angewendete „lubricating oil“ zum Schmieren von Maschinen.

Den Rest von Nr. 3 bringt man in einen grossen Keller, dessen Temperatur möglichst niedrig gehalten wird, Behufs der Krystallisation. In drei bis vier Wochen ist das „Paraffin“ in grossen Tafeln herauskrystallisirt, und wird dann vermittelst Centrifugalmaschinen, welche circa 2000 Umdrehungen per Minute machen, vom Oel getrennt. Dieses Paraffin, geschmolzen und in Tafeln gegossen, wird in einer kalten hydraulischen Presse einem Drucke von 300,000 Pfund ausgesetzt. Alsdann wird es wieder geschmolzen und bei 180° C. mit 50 Procent concentrirter Schwefelsäure gemischt. Nach 2 Stunden wird das Paraffin von der Säure abgelassen und mit Wasser gemischt. Hierauf wird es in Kuchen gegossen und zwischen Haartüchern in einer warmen hydraulischen Presse abermals gepresst, dann wieder geschmolzen, mit ½ Stearin vermischt und bei 150° C. mit 70 Procent Schwefelsäure in bleiernen Mischmaschinen 2 Stunden lang gemischt. Nach zweistündigem Stehen wird es von der Säure getrennt und mit Wasser gewaschen, dann abermals mit ½ Procent Stearin zusammengeschmolzen und hierauf 1 Procent Aetzkalilauge von 40° Baumé darunter gemischt. Nach Verlauf von 2 Stunden haben sich sämmtliche Unreinigkeiten niedergeschlagen, und das Paraffin ist wasserklar, zum Vergiessen fertig.

Die Paraffingewinnung aus Torf scheint nicht ganz so lohnend zu sein, als die soeben beschriebne, weil die übrigen Destillationsprodukte kaum verwerthet werden können, der Gewinn an Paraffin allein aber die Kosten bei Weitem nicht deckt, da der Centner Torf durchschnittlich nur 10 Loth Paraffin liefert.

Mit Vortheil wird es in Schottland aus gewissen Steinkohlensorten, besonders der Kännel- und Parrotkohle, dargestellt.

Eine im Grossen vielleicht weniger vortheilhafte, im Kleinen aber sehr bequeme und das Paraffin in ausgezeichneter Reinheit liefernde Reinigungsart besteht darin, das unreine Paraffin in einer Retorte mit der Hälfte seines Gewichts concentrirter Schwefelsäure zu schmelzen und es dann abzudestilliren.“

Der massenhaft verdunstenden flüchtigen Stoffe wegen dürften dergleichen Fabriken in oder nahe bei bewohnten Gegenden nicht angelegt werden können, und ihre sauern, eventuell chromoxydhaltigen

Abfälle dürften ein Gegenstand der Aufmerksamkeit sein müssen; die alkalischen Laugen verlassen die Fabrik wahrscheinlich nicht, ihr Alkali wird gewiss benutzt.

Parfümerien.

Ueber die Einwirkung der bei der fabrikmässigen Bereitung der Parfümerien massenhaft einwirkenden Dämpfe der ätherischen Oele und neutralen Ester[1]) (neutrale Salze der Alkoholradikaloxyde), besonders des in der neuern Zeit so vielfach in Gebrauch gekommnen buttersauern Aethyloxyds (Ananasöl), essigsauern Aethyl- und Amyloxyds (Birnöl), des baldriansauern Amyloxyds (Apfelöl) und des sogenannten Mirbaneöls als Ersatz des Bittermandelöls, auf die Arbeiter, speciell auf ihr Gehirn, scheinen Beobachtungen nicht vorhanden zu sein. Hinsichtlich der ätherischen Oele dürften die südfranzösischen Aerzte, deren Terrain (Grasse) von jeher auf dem Gebiete der Parfümerien den ersten Platz auf Erden einnahm, die beste Gelegenheit zu Beobachtungen haben. Aus dem Schweigen der Literatur dürfte man schwerlich hier zu dem Schlusse berechtigt sein, es verhielten sich die qu. Dämpfe der Oele und Ester indifferent, und ich möchte eine gute Ventilation der Arbeitsräume hier für von höherer Bedeutsamkeit halten, als in manchen stinkenden Lokalen. Bisher hat wohl nur die Feuerpolizei und nicht die Sanitätsverwaltung sich um die Parfümeriefabriken bekümmert. Meine eignen Studien sind bisher noch von zu beschränkter Extension.

Die specielle Bereitungsart der Parfümerien interessirt uns nicht, mag dieselbe im Arbeiten mit frischen oder trocknen Pflanzensubstanzen, oder mit getrockneten Thierstoffen (Moschus), oder mit farbigen ätherischen Oelen geschehen.

Die fertigen Parfümerien interessiren uns hinsichtlich ihrer Farbe und des Blausäuregehalts etwa zugesetzten Bittermandelöls oder Mirbaneöls (Nitrobenzol). Ich habe stark nach Bittermandelöl riechende Parfüms auf etwaigen Blausäuregehalt hin untersucht, bisher aber keinen solchen gefunden. Uebrigens dürfte man einen schwachen Zusatz selbst blausäurehaltigen Oels zu den in Rede stehenden Dingen nicht verbieten können, wenn man, wogegen auch nicht Viel einzuwenden ist, Persiko im Verkehr lässt (vgl. „Branntwein“). Die Farbe betreffend, ist es so leicht, den Pommaden, dem Räucherspiritus, den Haarölen, Räucherkerzen die wohl immer nur gewünschte rothe Farbe durch unschädliche Dinge (Alkanna u. dgl.) zu geben, und die einfache Procedur des Färbens ist so allgemein bekannt, dass man kaum annehmen darf, es würden auch Metallsalze zu diesen Färbungen verwendet. Die Einmischung von Blei- oder auch gewissen

---

[1]) *Schlossberger*'scher Terminus.

Quecksilberverbindungen (Calomel) in wohlriechende Pommaden ist eine selten vorkommende, aber ganz überflüssige und aus mehreren Ursachen verwerfliche Praxis, die sich ganz zu einem direkten Verbot eignet. (Vgl. auch „Oele, ätherische".)

Perlmutter.

Die dicken Schaalen der grossen ostindischen Austern liefern vorzugsweise das genannte Material; neben denselben kommen im Handel auch westindische, türkische, schottische und deutsche vor. Die Perlmutter wird, wie bekannt, zur Herstellung von Knöpfen und zu vielen feinern Bijouteriearbeiten verwendet. Die Technologie dieser Arbeiten zeigt einige, jedoch nicht abstellbare Beschwerde für die Muskulatur der Arbeiter; von höherem Interesse ist jedoch der Perlmutterstaub, welcher beim Zersägen, Bohren und Drechseln der Muscheln hervortritt, wenn diese Arbeiten nicht unter Wasser, resp. unter fortwährendem Auftropfen von Wasser auf die zu bearbeitende Schaale stattfinden. Ich habe mich, wenigstens für die Knopfarbeiter, davon überzeugt, dass das Stauben sich für diese Industrie ohne besondre Beeinträchtigung der Arbeit verhindern lässt. Dass bei einzelnen Bearbeitungen des Materials die Arbeiter mit dem staubhaltigen Wasser, das der organischen Muschelbestandtheile wegen leicht in Fäulniss übergeht, bespritzt werden, ist keine nennenswerthe Beschwerde; dass ihre Hände bei Nassarbeiten kalt und nass werden, lässt sich nicht ändern und hat diese Industrie mit vielen andern gemein. Der Perlmutterstaub findet bekanntlich in den Gewerben noch einige Verwendung: man benutzt denselben als Silberputzpulver, auch soll man künstliche Perlen daraus verfertigen. Selbstredend wird die weitere Verwendung des Staubes durch die Nassarbeiten nicht gestört, da bei schnellem Trocknen der Staub nicht leidet.

Da die schwarze Perlmutter in höherem Preise steht als die weisse, so wird diese auch gefärbt. Karmarsch empfiehlt zu diesem Zwecke eine ammoniakalische Chlorsilberlösung. Ich führe dies nur an, ohne angeben zu können, ob und event. in welchem Umfange dies Färben ausgeführt wird. Dasselbe hat ersichtlich ein nur allgemeines hygienisches Interesse.

Neuerdings wird auch in einigen Gefängnissen die qu. Industrie getrieben: es ist hiergegen, wenn immer nass gearbeitet wird, Nichts einzuwenden. Rücksicht auf diese Einschränkung ist den Revisoren der Gefängnisse um so mehr zu empfehlen, als man in Frankreich viel über Leiden der Augen und Respirationsorgane bei den Perlmutterarbeitern geklagt hat. Das Arbeiten resp. in freier Luft oder in starkventilirten Lokalen, das Chevallier empfahl, dürfte nicht genügen können, da der Staub für eine einfache Ventilation zu schwer ist.

nur das Nassarbeiten kann meines Erachtens hier wirksam sein. Der Gebrauch seidner Masken wäre meiner Meinung nach sehr unpraktisch.

Pest.

Folgendes sind die Data, welche die Sanitätspolizei an der Bubonenpest interessiren:

1) Europa hat die Pest, von welcher ich vorweg bemerke, dass sie nicht sporadisch auftritt, sehr zu fürchten. Cholera, Pocken und Typhus haben niemals so furchtbare Verheerungen angerichtet, wie einzelne Pestepidemien auch fern von dem Territorium, das die Krankheit ursprünglich erzeugt[1]).

---

[1]) In Betracht der geringen Bekanntschaft der meisten Aerzte mit dem Thema der Bubonenpest halte ich es für zweckmässig, hier als Beleg des obigen Satzes einen kleinen Theil der langen Schilderung der Pest von Marseille (1720) abzudrucken, wie jene Papon (De la Peste ou époques mémorables de ce fléau, Paris anno? T. I. p. 206—343) giebt: „.... Le pavé étoit couvert, de deux côtés, de malades et de mourans étendus sur des matelas, sans aucun secours. On ne voyoit au milieu des rues et sur tout le cours, que des cadavres à demi pourris, des vieilles hardes mêlées avec la boue et des chariots conduits par des forçats pour enlever les morts“ (p. 267). „.... Le fléau poursuivit bien plus cruellement ceux que la crainte avoit chassés sur les vaisseaux ou sur les barques. Il pénétra chez eux avec les provisions qu'ils alloient prendre à terre et y fit d'autant plus de ravages que, ne pouvant plus s'éviter, ils infectoient les uns les autres. Éloignés de toutes les personnes que leur situation auroit pu toucher, ils n'excitérent aucune commisération et ils moururent privés des secours les plus pressans. Quelquesuns se précipitèrent de desespoir dans la mer; d'autres s'y jetèrent transportés d'un délire frénétique. On vit ensuite ces cadavres et ceux qu'on y jetoit volontairement, flotter sur les eaux et couvrir une partie de la rade, à moitié rongés par les poissons“ (p. 304—5). „.... Quelque affreux que fût le spectacle qu'offroit l'intérieur des maisons, celui des rues et des places publiques inspiroit encore plus d'horreur: elles étoient couvertes de morts et de mourans. Ce n'étoit pas seulement des gens du peuple qu'on voyoit parmi ces misérables victimes de la contagion: la plupart appartenoient à des familles honnêtes: c'étoient des célibataires sans domestiques, des enfans, des hommes faits, des vieillards qui, ayant survécu à leurs parens et aux personnes qui les servoient, se traînoient hors de leur maison pour aller à l'hôpital, et n'avoient pas la force d'y arriver .... Dans cet état de désolation, ceux la s'estimoient heureux, qui pouvoient se coucher sur les degrés d'une porte, sur un banc de pierre, dans l'enfoncement d'une boutique ou sous un hangar: encore les chassoit-on de ces asiles, les propriétaires des maisons ne voulant *pas les avoir* si près d'eux. Pour les éloigner, ils jetoient de temps en temps

2) Dies Territorium sind die Küstenländer des östlichen Theils des mittelländischen Meeres. Jedes dieser Länder lehnt die ursprüngliche Entstehung der Bubonenpest ab, jedes will sie nur als Import erhalten haben; die Wissenschaft vermag bisher noch nicht zu entscheiden, ob nicht wirklich einzelne Landschaften der bezeichneten Gegend hinsichtlich der Pest eine nur passive Rolle spielen.

3) Nur eine mittlere Temperatur von ungefähr 20° R., weder eine höhere, noch eine wesentlich geringere ist der Entstehung der Pest günstig, und auch zu ihrem Bestehen als Epidemie ist jene mittlere Temperatur in so weit erforderlich, als nicht die Temperatur der menschlichen Wohnräume in Frage steht, welche freilich auch im Winter sich innerhalb der der Pest nöthigen Höhe halten kann.

4) Eine höhere Temperatur scheint übrigens das Bestehen der Pest am sichersten auszuschliessen, wenn jene trocken ist: feuchte Wärme ist der Verbreitung der Krankheit offenbar günstig.

5) Die blosse genügend hohe mittlere Jahreswärme, der etwa parallele Einfluss des Mittelmeeres, oder gewisser Ströme (Nil, Donau), die Concurrenz von Unreinlichkeit der Häuser und Strassen, von Noth und Bedrückung verschiedner Art, von Sumpfmiasma, Grabemanationen, anderen kadaverösen Gasen, von epidemischen oder sporadischen Krankheiten irgend einer Art, von schlechten Elevationsverhältnissen ganzer Gegenden oder einzelner Wohnungen, von Ueberschwemmungen: all Dies genügt nicht, die Pest da, wo sie zu Hause ist, hervorzurufen: das hat, wie vielfach bemerkt worden, Varna im Sommer von 1854 und die Krim 1855, so wie Aegypten schon mehrfach bewiesen. Man hat gleichwohl ihr wirklich erfolgendes Auftreten in diesen Gegenden auf keine „kosmisch-tellurischen“ Einflüsse zu beziehen, sondern muss vermuthen, dass das ganze Ensemble von Natur und Gesellschaft in der Pestregion die Krankheit erzeuge, wenn ihre Ursachen zufällig einen gewissen Höhegrad erreichen. Unter den natürlichen Bedingungen dürften hierbei die Beschaffenheit des Bodens einerseits und die aus derselben resultirende nationale Eigenthümlichkeit der Menschen andrerseits die Hauptmomente sein, so dass die Pest in den qu. Gegenden vielleicht nicht entstünde, wenn dieselben plötzlich nur Bewohner einer andern Nationalität erhielten, und dass die Krankheit sich bei den jetzigen Bewohnern der Gegenden qu. nicht entwickeln würde, wenn dieselben sich zu Zeiten, da die Pest nicht herrscht, nach einem Lande ausserhalb des Pestrayons versetzt fänden.

6) Seit dem Anfange der vierziger Jahre dieses Jahrhunderts ist die Pest auch an ihren Entstehungsstätten nicht aufgetreten. Seit viel

de l'eau sur le seuil de la porte, ou y répandoient de la lie de vin (p. 262—63).“ Kaum weniger ernst waren die Pestepidemien, welche Orraeus (Descriptio pestis etc. Petropoli 1784) von Jassy und Moskau so schön beschrieben hat. Eine lange Reihe unzweifelhafter Pestepidemien notirt Papon l. c. Tome II. Schluss.

längerer Zeit ist das Abendland von Pestepidemien verschont geblieben. Man bezieht beide Erscheinungen gern auf die Herstellung einiger sanitätspolizeilichen Ordnung im türkischen Reiche, speciell in Aegypten, und auf die Wirksamkeit unsrer Quarantänen; man dürfte hier leicht zu Viel trauen, und Etwas auf die (unzulänglichen) menschlichen Einrichtungen beziehen, was wesentlich nichts Andres als Naturerscheinung ist.

7) Einzelne Punkte der Pestgegenden haben eine gewisse Immunität hinsichtlich der Ausbreitung der Pesterkrankungen gezeigt, so Alem Daghe, ein 5 Meilen von Constantinopel entferntes, nur 1500 Fuss hoch gelegenes Bergdorf. Es dürfte im Pestlande noch manche andre solche constant oder zeitweise immune Lokalität geben, die jedoch deshalb nicht bekannt ist, weil die Beobachtung sich früher fast ausschliesslich in den grossen Städten des Rayons und deren Umgegend bewegt hat (vgl. den Artikel „Cholera" und meine dort citirte Arbeit über „lokale Immunität"). Es ist die Vermuthung nicht abzuweisen, dass die Länder, in welchen die Pest nicht originär entsteht, in welchen sie sich jedoch unter gewissen, bald zu nennenden Umständen doch ausbreiten kann, sich zeitweise, und dass manche Punkte derselben sich constant in einem Zustande von Nichtreceptivität der Pest gegenüber befinden mögen. Man wird zu dieser Vermuthung, die bei der Cholera ganz unzweifelhaft Basis hat, durch die Erwägung gedrängt, dass zu den Zeiten, da Europa keine Quarantänen, oder nur unvollkommne und wenige hatte, die Pest dennoch nur verhältnissmässig selten sich über grosse, dem Entstehungsrayon ferne Strecken verbreitete; ferner durch die Erwägung, dass auch bei den gewissenhaftesten Quarantänen der neueren Zeit Uebertretungen oder Nachlässigkeiten nicht gefehlt haben können, und dass dennoch die Pest sich in der neueren Zeit nirgends im Westen mehr epidemisch gezeigt hat, als sie in Aegypten, Constantinopel und an andern Punkten des Ostens heftig wüthete. Zur richtigen Beurtheilung der Quarantänen als Polizeimaassregel darf man die eben ausgesprochne Vermuthung nicht ignoriren. — Auch hinsichtlich der Entstehung der Pest dürften einzelne Punkte des Rayons eine constante oder temporäre Praerogative haben, doch ist hierüber auch noch nicht das Entfernteste bekannt. Zu dieser Vermuthung drängt der Umstand, dass auch im Pestrayon die Isolation ein sufficientes Mittel ist, die Pest fern zu halten, dass somit ihr Keim, wenn man so sagen darf, nicht in der Luft, im Wasser, in den Speisen allgemein verbreitet ist, und nicht von dem allgemeinen Luftstrome eines Landes, von seinem Wasser und seinen Speisen ausgehe. Es scheinen sonach nur sehr beschränkte Lokalitäten im Pestlande die Pest ursprünglich zu erzeugen, und von hier aus scheint sie sich nur durch Ansteckung auszubreiten. Ob diese Lokalitäten menschliche Wohnungen, ob sie freies Land seien, dürfte sich, wenn die desfallsigen Untersuchungen erst überhaupt ein Resultat ergeben haben werden, leichter entscheiden lassen.

8) Wenn die Pest in einem Individuum auftritt, ist es einer ihrer wesentlichen Charaktere: anzustecken. Ob alle Individuen hierbei activ zu sein vermögen, ist nicht bekannt: von vornherein aber muss man diese Fähigkeit bei jedem Pestkranken vermuthen. Die moderne französische Anschauung will die Contagiosität der Pest nur unter gewissen Bedingungen (Ueberfüllung der Häuser und ähnliche Momente) gelten lassen, doch sind die Anführungen für die absolute Contagiosität zur Zeit noch nicht in dem Grade erschüttert, dass die Polizei und die Wissenschaft an derselben zweifeln dürfte. Die einzelnen Phasen, welche der Krankheitsprozess durchläuft, scheinen hinsichtlich der qu. Eigenschaft eine Verschiedenheit nicht darzubieten. Die Ansteckung selbst wird auf verschiedne Weise vermittelt. Welches Organ den Stoff, der hierbei thätig ist, aufnimmt, und ob dieser fix oder flüchtig ist, ist noch nicht zu sagen.

9) Nicht alle Individuen und dieselben Individuen nicht zu allen Zeiten nehmen die Pest auf, wenn sie mit derselben in Berührung sind. Einzelne Personen scheinen hier wie bei andern Contagionen eine lebenslange, andre nur eine temporäre Immunität, die mit der lokalen übrigens nicht zusammenfällt, zu besitzen. Säugende Kinder sollen nur ausnahmsweise von der Pest befallen werden. Individuen, welche Eiterungen an ihrem Körper tragen, scheinen eine gewisse Immunität zu besitzen. Hinsichtlich der gewerblichen Immunität haben sich frühere Annahmen nicht bestätigt. Einzelne Gewerbe scheinen jedoch für Pest mehr disponirt zu sein, als andre; so beobachtete Orraeus häufiges Befallenwerden der Köche und Hufschmiede.

10) Wo Pestkranke eine lokale Atmosphäre herstellen, wie in übervollen, schlechtventilirten Hospitälern oder Privatlokalen, genügt es erfahrungsgemäss für Denjenigen, welcher keine persönliche Immunität besitzt, in dieser lokalen Atmosphäre zu verweilen, um an der Pest zu erkranken. Ob hierbei der Peststoff eingeathmet werde, ob derselbe, in Wasserdampf suspendirt, auf den Kleidern sich niederschlage und von da mittelst der Finger in die Mund- oder Nasenschleimhaut komme, ist nicht zu sagen. Wo lokale Atmosphären von Pestkranken sich nicht herstellen, steckt das Verweilen in ihrer Nähe nicht an. Es scheint sich hiernach der Ansteckungsstoff in der Luft zu verbreiten, vielleicht mit dem Wasserdampfe, der vom Körper lebender Menschen aufsteigt, jedoch nur dann wirksam sein zu können, wenn gehinderte Luftströmung ihn sich bis zu höherer Concentration ansammeln lässt.

11) Secernirt oder excernirt der Pestkranke durch Haut, Lungen oder Schleimhaut mit den normalen Stoffen den Peststoff, und geht dieser, entweder weil er an sich flüchtig, oder weil aufsteigender Wasserdampf und aufsteigende warme Exspirations- oder Perspirationsluft ihn mitreisst, vom Körper des Kranken in die ihn umgebende Luft, so muss nothwendig die Luftschicht, die den Körper unmittelbar umgiebt, wenn sie auch von strömenden Schichten umgeben ist, eine kurze Zeit hindurch mit dem Stoffe qu. gesättigter sein, als die strö-

menden Schichten in einiger Entfernung vom Körper. Diese dem letztern nähern Schichten können die Ansteckung vermitteln, wenn diese von Berührung, d. i. von Hautresorption allein auszugehen scheint. Der Umstand, dass erfahrungsgemäss nur kurze Berührung von Pestkranken oder Pesteffekten die Krankheit hervorgerufen hat, und die Erwägung, dass die beschränkten einander berührenden Hautflächen in dieser kurzen Zeit Gelegenheit zur Abscheidung, resp. Aufnahme auch flüchtiger Stoffe nur in sehr geringem Maasse gehabt haben können, lassen die Vermuthung nahe kommen, dass eine grössere Schleimhautfläche oder die Lungenkapillaren im Falle qu. den Stoff aufgenommen haben, der entweder auch nur von einer Schleimhautfläche oder den Lungenkapillaren oder von diesen und der äussern Haut oder von dieser allein abgeschieden worden.

12) Es ist noch nicht mit Sicherheit bekannt, ob der Peststoff dem Blute, dem Eiter, speciell dem Buboneneiter, der Carbunkeljauche oder sonstigen Flüssigkeiten der Kranken inhärire; nur Impfversuche mit diesen Stoffen zu Zeiten und an Orten, wo die Pest nicht zu finden, und wo demnach keine Gelegenheit zur Complicirung des Versuchs gegeben ist, können hier aufklären. Dergleichen Inoculationen sind jedoch noch nicht gemacht worden. A priori lässt sich hier nach keiner Seite hin Etwas vermuthen. Die zu Pestzeiten, an Pestorten mehrfach gemachten Versuche sind, wie auch Bulard einsieht, ganz ohne Bedeutung, da in keinem Falle erfolgreicher Impfung nachgewiesen ist, dass nicht auch auf andre Weise das fragliche Individuum mit Peststoff in Berührung gekommen; lehrreich sind diese Inoculationen aber gerade in negativer Beziehung: während der Epidemie von 1835 wurde in Aegypten ein Individuum drei Mal, zwei Mal mit Blut, ein Mal mit frischem Buboneneiter, geimpft, ohne zu erkranken (Bulard l. c. S. 118). Der von Canstatt[1]) und Griesinger[2]) angeführte Fall von Whyte, der sich Buboneneiter in die Inguinalgegend einrieb, am folgenden Tage sich noch solchen Eiter in die Handgelenke inoculirte, und darauf am dritten Tage die Pest, und an einer eingeriebnen Stelle einen Anthrax bekam, schliesst meines bescheidnen Erachtens eine besondre Beweiskraft für die Contagiosität des Eiters nicht ein, eben weil das Experiment zur Pestzeit gemacht worden, und der Anthrax auf jene Stelle durch das blosse Reiben gezogen worden sein kann, wie dergleichen Stellen beim Pockenausbruch auch vorzugsweise das Exanthem zu zeigen pflegen.

13) Dingen, welche mit Pestkranken (oder Leichen?) in Berührung gewesen sind, inhärirt in dem Maasse, als die physikalischen Verhältnisse dazu angethan sind, Peststoff. Man scheint sich dies mehr als Adhäsion der Pestatmosphäre denn als Ankleben eines flüssigen oder festen Stoffes, welcher Vehikel des Peststoffs wäre, den-

---

[1]) Handbuch der medicinischen Klinik. 2te Aufl. 2. Bd. S. 463.

[2]) Virchow, Handbuch der speciellen Pathologie u. s. w. II. 2. S. 223.

n zu müssen. Je poröser eine Substanz ist, desto mehr Gase verchtet sie caeteris paribus, und desto mehr bewahrt sie auch, wenn auf dieselben einen chemischen Einfluss nicht ausübt. Sehr glatte lirte Flächen dichter Körper befinden sich im entgegengesetzten lle, so lange die Fläche wirklich spiegelglatt ist; sobald anhaftende röse Schichten von noch so geringer Dicke die Glätte stellenweise fheben, tritt diese Fläche unter die Kategorie der porösen. Das aterial der Körper scheint dabei die allgemeinen physikaschen Contouren des Gasverdichtungsphänomens nicht wesentlich einflussen zu können; auch scheint es nicht unter allen Umständen thwendig einen Unterschied begründen zu müssen, ob die das Gas rdichtende, oder der Adhäsion desselben sich darbietende Fläche iem lebenden Wesen angehöre oder nicht. — Wenn bei verminderu Luftdrucke, bei Erwärmung die von einem porösen Körper abrbirten Gase denselben theilweise verlassen, so bilden diese Gasscheidungen in der unmittelbaren Nähe des fraglichen Körpers ie mit dem Gase gesättigte, daran sehr reiche Atmosphäre, die i so ärmer an demselben wird, je weiter man sich von der Ausströingsquelle entfernt und je bewegter die Luft ist, in welche diese h ergiesst. Die porösen Flächen scheinen sich dem Peststoffe genüber ganz so zu verhalten, mag derselbe nun an sich ein Gas, er nur in einem solchen als Molekül andrer Art suspendirt sein.

14) Wenn poröse Körper, welchen Peststoff inhärirt, vor dem schen Strömen der Luft, vor dem vollen Lichte der Sonne und ihrscheinlich auch vor starker Erhitzung sich geschützt finden, so rliert allem Anscheine nach der Peststoff in längerer Zeit seine irksamkeit nicht. Wenn solche Körper mit lebenden Menschen in rührung kommen, so bewirken sie (, wahrscheinlich nur in Orten, lche nicht lokal immun sind,) bei Individuen, welche keine persönhe Immunität besitzen, die Pest. — Ich kann mir nicht versagen, an eser Stelle zwei bezeichnende Beispiele anzuführen: eines aus rraeus, dessen Buch so reich an Allem ist, was wir von der Pestbre brauchen, das andere aus Carbonaro[1]): „A magno viro relam accepi, Cosacum quendam, in praeterito bello turcico, ex spoliane Oczakowiae, ubi pestis tunc temporis saeviit, praedam, qua pous fuit, bene convolutam, domum attulisse et cistae inclusam ita scondidisse, ut nec uxori, nec propriis filiis per totos septem anos, de ea vel minimum innotesceret. Post mortem vero ejus, ex esauro fatali invento, tota familia, ex octo personis constans, cum gnis pestis haud aequivocis, brevi exstincta fuit.“ Der Fall der neaolitanischen Commission ist: „Racconta Bulard che in una peste che

[1]) La peste orientale, relativamente al sistema delle quarantene, memoria lla commissione medica del supremo magistrato di salute di Napoli etc. apoli 1845. p. 39. Ich finde übrigens das Citat Frari's, den die Commison citirt, in Bulard („Ueber die orientalische Pest nach in Alexandrien u. s. w. sammelten Materialien“, übersetzt von Müller. Leipzig 1840.) nicht.

distrusse quasi tutta la popolazione di Smirne, un giovane dopo aver sepolto tutti gl' individui della sua famiglia ed esser rimasto solo possessore della sostanza di essi, depose nella cavità di un grosso albero parecchi effetti de' quali non amava disfarsi, indi, ricoperta ogni cosa con diligenza, passò in Europa per vivervi più tranquillo. Dopo circa 30 anni fu preso dalla smania di rivedere il suo paëse nativo. Ritornò a Smirne e pensando al suo deposito, la curiosità e l'interesse lo spinsero a farne ricerca. Lo trovò. Ma ebbe a pagar cara la sua imprudenza. Quegli effetti avevano conservato il germe della peste. Ne fu attaccato e morì. (Frari.[1]) — Die Commission führt weiter (p. 45) noch den Fall an, in welchem ein während der Pest zu Venedig gebrauchter Mantel daselbst nach 7 Jahren die Krankheit wieder hervorrief; auch citirt die Commission aus Sennert den Fall eines Betttuchs, welches 1542 in Breslau die Pest hervorgerufen, nachdem es 14 Jahre lang gelegen hatte.

Mancher solcher Fall mag in der That „fabelhaft" sein, gleichwohl hat Canstatt gewiss kein Recht, allen dergleichen dies Attribut beizulegen: die Erscheinung qu. widerspricht den physiologisch-chemischen Gesetzen nicht im Geringsten, und deswegen kann man sich nicht brevi manu entschliessen, die moderne französische Anschauung, dass die Pest niemals bei uns durch Waaren eingeschleppt worden, und dass die Scheidung der letztern in pestfangende und nichtfangende ohne Bedeutung sei, zu acceptiren.

15) Andrerseits sind nicht einmal das frische Strömen der Luft, das volle Sonnenlicht, höhere Erwärmung zur Vernichtung der Wirksamkeit des Peststoffes absolut erforderlich: die pestgeschwängerten Effekten, welche nach Pestepidemien der Levante oder des Abendlandes in Masse zurückbleiben, übertragen, wenn die Epidemie völlig abgelaufen ist, die Krankheit weder an diesem, noch an einem andern Orte: wir müssten sonst fortwährende Pestepidemien haben, da Sachen, welche ganz unzweifelhaft mit Pestkranken in innigster Berührung sich befunden und die Eigenschaft der Pestübermittlung haben, nach allen Pestepidemien in grössrer oder geringrer Menge ungereinigt in den grössern Verkehr gekommen sind. Ich erinnre hierbei nur an den Trödelhandel überhaupt, und an den lebhaften zwischen Aegypten und Constantinopel im Besondern. Es scheint, dass die Luft in dem beregten Falle eine besondre chemische Einwirkung auf den Peststoff ausübe, es kann aber diese Vernichtung auch von einem blossen starken Abnehmen des Luftdrucks herrühren, welcher das Hervorkommen der absorbirten Gase aus den Pesteffekten und die allmälige Einmischung derselben in die Luft bewirkt.

16) Tod und Fäulniss scheinen den Peststoff in seiner Wirksamkeit nicht zu stören. Wie lange dieser Widerstand gegen die Fäulniss dauert, weiss man nicht.

---

[1]) Die leicht verständliche Stelle zu übersetzen erschien mir nicht nothwendig.

17) Wenn man die physiologische Möglichkeit, dass jedes Individuum den Peststoff mehr als ein Mal in seinem Leben aufnehmen kann, nicht in Zweifel ziehen kann, so ist es dennoch erfahrungsgemäss, dass dieser Aufnahme die specifische Pesterkrankung nur ausnahmsweise mehr als ein Mal folge. Orraeus führt selbst viermalige Erkrankung derselben Person an: Chirurgus legionis pedestris Kiouiensis Kirchstein, a peste acuta gravissima, cum bubone crurali maximo (me praesente inciso) perfecte curatus, post discessum meum ex Jassia iterato, bubone ex altero latere correptus, diem supremum obiit. Ipse insultus sat determinatos, ter expertus fui .... Fuerunt ex barbitonsoribus et administris, qui ter imo quartum pestem superarunt (l. c. p. 61).

18) Heftige Bewegung der inficirten Person hat nach einigen Beobachtern ganz entschieden eine die Action des Peststoffes behindernde Wirkung. Ob dieselbe in einer Vermehrung des chemischen Effekts der Lungenathmung, oder in Steigerung von Absonderungen, speciell der Hautabsonderung gegeben sei, weiss man nicht.

19) Es bedarf zur Entfaltung der Wirkung des Peststoffes keiner Mitwirkung irgend einer andern Krankheit. Auch scheinen im Körper vorhandne andre Krankheiten den Ausbruch der Pest der Hauptsache nach nicht auszuschliessen.

20) Die Pestansteckung lässt sich dadurch verhüten, dass zwischen der Pest-Person oder -Sache und dem Gesunden wenigstens eine strömende Luftschicht, präsumtiv mindestens von der Dicke einiger Fuss, eingeschoben wird. Wenn das Abendland den Eingang von Pest-Personen oder -Sachen entweder hindert, oder die letztern pestfrei macht, schützt es sich radical gegen die Pest als Import. Es schützt auch seine Grenzbeamten, wenn es Pest-kranke oder -verdächtige isolirt und Sachen verdächtiger Beschaffenheit vor ihrer Berührung durch Jene solchen Einwirkungen unterwirft, welche präsumtiv den Peststoff zerstören, d. i. einer durchdringenden Lüftung, ev. der Erwärmung oder Waschung.

21) Wenn die Levante völlig pestfrei ist, hat das Abendland selbstredend keinen Pestimport zu fürchten. Dies Freisein ist die Regel, die Pestzeit ist die Ausnahme. Wir brauchen sonach uns nicht in permanenter, sondern nur in temporärer Abwehr der Pest zu befinden, wobei diese freilich die Pestzeit um Einiges zu überdauern hat (s. Nr. 27).

22) Für die Einhaltung der temporären Wehrmaassregeln müssen wir es natürlich wissen, wenn die Pest in der Levante herrscht, ja wir müssen von den ersten Fällen schon Kenntniss haben, wenn unsre Maassregeln nicht zu spät kommen sollen.

23) Haben wir nicht zuverlässige Mittel, diese ersten Fälle sofort zu erfahren, so ist jedes System temporärer Abwehr unsicher, und deshalb unbrauchbar. Entweder müssen wir deshalb jene zuverlässigen Mittel, oder permanente Abwehrmaassregeln haben.

24) Die zuverlässigen Mittel qu. sind: fortwährende sanitätspolizeiliche Beobachtung der ganzen Levante durch europäische Aerzte,

und: sofortige Signalisirung der Gefahr an unsre Grenzkontrolle und Kennzeichnung der betreffenden Provenienzen.

25) Die sanitätspolizeiliche Ueberwachung der Levante durch einige Handelskonsuln gehört nicht unter die zuverlässigen Mittel. Diese Ueberwachung kann nur von einer genügenden Zahl von europäischen Aerzten ausgehen, welche auch ad hoc placirt sind.

26) Welche Zahl von Aerzten erforderlich, und an welchen Punkten sie zu wohnen haben, dürfte sich aus den geographisch-statistischen Daten mit einiger Sicherheit eruiren lassen.

Frankreich ist es, welches, ruhmreich, die ersten und gleichzeitig kräftigen Schritte in dieser Beziehung im Oriente gemacht hat. Wenn immer auch die Zahl der von ihm in den Orient postirten europäischen Polizei-Aerzte nicht ganz genügend sein, wenn orientalische Unordnung und Schlauheit ihre Mühe vielfach zum Nachtheile unsrer europäischen Gesundheitsverhältnisse vergeblich machen dürfte, so ist doch ein grosser Schritt vorwärts geschehen, vorwärts für das Studium der Pest, wie für die Praxis an unsern Grenzen. Europa hat nun in der That der Hauptsache nach nicht mehr die vagen Gerüchte, den langen Verdacht und die commerciellen Uebel zu fürchten, welche sich immer an diese knüpfen, und kann für die nächsten Decennien die Früchte exakter Studien über die Pest erwarten, wenn anders sich die Krankheit wieder zeigen sollte. Nie ist das politische Uebergewicht der christlichen Mächte über den „kranken Mann" fruchtbarer und edler verwendet worden, als in jenem Aufdrängen europäischer ärztlicher Polizei-Beamten an den Sultan und seinen ägyptischen Pascha. Ueber das Speciellere hinsichtlich dieser europäischen Beamten bitte ich das weiter unten gegebne Excerpt der neuern französischen Pestgesetzgebung nachzusehen.

27) Wann die temporären Pestmaassregeln an unsern Land- und Wassergrenzen aufhören, um wie lange sie speciell die Pest im Orient überdauern sollen, vermag man allgemeinhin nicht zu bestimmen. Es können Pesteffekten verpackt gelegen haben. Für dergleichen verdächtige Sachen werden die Maassregeln noch einige Monate nach dem Erlöschen der Pest in der Levante gehandhabt werden müssen.

28) Die europäischen Mächte, welche keine ärztlichen Berichterstatter im Orient haben, und mit denjenigen, welche sie haben, nicht in fortwährender Beziehung hinsichtlich der Pest stehen, können, wenn sie sicher gehen wollen, nur ein permanentes Pestwehrsystem haben, d. h. alle Provenienzen aus dem Orient zu jeder Zeit als pesttragend behandeln. — Die ganz ausserordentlichen Störungen, welche ein solches permanentes System für den Handels- und Personenverkehr zur Folge hat, machen es natürlich wünschenswerth, dass dasselbe nicht stattfinde, und dass die Staaten ohne Berichterstatter mit den oder dem andern in Beziehung sich befinden.

29) Kardinalbedingungen für ein möglichst wenig störendes Pestwehrsystem sind sonach:

1) fortlaufende Beobachtung der pestverdächtigen Länder;
2) Pflicht der Patentführung für alle Ankömmlinge;
3) Anhalten und Quarantäne ev. mit Reinigung der mit ungünstigem Patente ankommenden Provenienzen.

Man wird bei diesem einfachen Ideengange sich erst recht klar über den unschätzbaren Werth der neuern oben angedeuteten und unten noch specieller vorkommenden französischen Sanitätspolizeieinrichtungen im Orient! Wie stark der Contrast zwischen dem Beobachtungswesen von Handelskonsuln und dem von Aerzten ad hoc im Innern des Landes sei, braucht gar nicht hervorgehoben zu werden, und fast ebenso wenig braucht bewiesen zu werden, dass das französische Verfahren das einzige sinnige, praktische ist.—Die Pflicht der Patentführung lässt sich für Fälle streichen, wo sie keinen rechten Sinn hat, und nur überflüssige Kosten und Mühe machte; s. die Ausnahmen von dieser Verpflichtung in den weiter unten angeführten Gesetzen. Das Anhalten und Quarantänehaltenlassen bedarf eines specielleren Eingehens.

Die Bedingungen, die uns die Industrie dabei stellt, sind:
a) möglichste Kürze des Zeitverlustes,
b) Billigkeit der Kosten,
c) Unversehrtlassen der Waaren.

Die Forderung, die wir nach der Kardinalforderung, um die es sich überhaupt handelt, noch stellen, ist:
d) Unversehrtlassen derjenigen Personen, welche das System unsrer Maassnahmen auszuführen haben, das heisst vor Allem: Nichtverwenden dieser Personen zu Experimenten, sowohl um ihrer selbst, als der andern Einwohner willen, die immer gefährdet sind, wenn die Individuen qu. von Pest befallen werden.

Keiner dieser Punkte bedarf der geringsten Motivirung: sie liegen alle vollkommen klar. Besonders hinzugefügt muss aber werden:
e) dass die Pestabwehr an unsern Eingangspunkten immer den Fall im Auge zu behalten hat, dass Pesterkrankungen an denselben wirklich vorkommen können, und dass somit einerseits für Unterkommen solcher Kranken, angemessen der Specificität des Uebels, andrerseits dafür gesorgt sein müsse, dass die Krankheit im desfallsigen Krankenhause fixirt bleibe.

Diese Forderungen sind nun einzeln zu betrachten.

Ad a. Sehen wir von der Zeit ab, welche die Reinigung eines Schiffes, einer beliebigen Quantität Waaren und Kleider der Personen und einer beliebigen Zahl von Personen selbst erfordert, und erachten wir, wie wir dürfen, die hierzu erforderliche Zeitdauer als eine möglicherweise auf grosse Kürze reducirbare, so fragt es sich hinsichtlich der Menschen, welche aus dem Pestlande (d. i. hier immer auch aus irgend einem Lande, welches gegen den levantinischen Pest-

rayon kein geordnetes Abwehrsystem hat und keine Garantien dafür giebt, dass die Pest nicht ausgeführt werde,) ankommen, wie lange wir dieselben zu beobachten haben, um für den Fall, dass etwa aufgenommner Peststoff in ihnen seine Wirkungen erst noch vorbereite, darüber klar zu werden, dass dies der Fall sei. Es ist evident, dass hierbei der Zeitpunkt der Abreise dieser Personen aus einem levantinischen Punkte nicht wesentlich bestimmend ist: man müsste denn immer vorauszusetzen berechtigt sein, dass dieselben unterwegs und beim Ausladen des Schiffes oder Wagens keine Gelegenheit gefunden haben, Peststoff an sich oder in sich zu nehmen. Da man zu dieser Voraussetzung nur unter ganz besondern Verhältnissen ein Recht hat, im Allgemeinen aber annehmen muss, dass z. B. ein Passagier eines ägyptischen Schiffes erst bei seiner Ankunft im neapolitanischen Hafen mit Pestgegenständen auf dem Schiffe in Berührung gekommen sein kann, die, für ihn unbedeutsam, bis dahin ruhig an irgend einer Stelle des Schiffes gelegen haben, so kann die Fixirung der Beobachtungsfrist als Regel nur von der Annahme ausgehen, dass die Infektion event. in Momenten der Ankunft des Passagiers an unsrem Eingangspunkte stattgehabt hat, und so fällt die Rücksicht auf den Zeitpunkt der Abfahrt aus dem levantinischen Punkte hier völlig weg.

Setzt man demnach voraus, dass die Passagiere aus der Levante an unsern Eingangspunkten völlig entkleidet, äusserlich gereinigt, mit unverdächtigem Zeuge bekleidet, dass denselben alle Effekten abgenommen und ihre Kleider und sonstigen Effekten so behandelt werden, als wären sie pesthaltig, dass an ihnen, mit einem Worte, das sogenannte „Spoglio“ der Quarantänen vollzogen wird, oder sorgt man wenigstens dafür, dass nicht Effekten mit denselben in Berührung kommen, welche während der Reise dies nicht thaten und in welchen möglicher Weise Pest hangen kann, so fragt es sich, welche Zeitdauer haben wir die Passagiere zu beobachten, d. i. welches ist die **längste** bekannte Incubationsfrist des Peststoffes? Die Antwort hierauf können wir nur aus Fällen entnehmen, die in dieser Hinsicht ein reines Experiment darstellen, wie eben das Spoglio oder die oben erwähnte anderartige Fürsorge. Gegen alle Vermuthung ist in diesem Punkte bisher die wissenschaftliche Ausbeute der Quarantäneakten dürftig gewesen. Die neapolitanische Commission, die sich nach Triest, Livorno, Marseille und Genua wendete, hat eigentlich von keiner Seite her einen irgend werthvollen Aufschluss erhalten, und ist daher conservativen Sinnes bei der venetianischen Zahl von 1403, vierzig Tage Quarantäne, stehen geblieben, da ihr die französischen Daten von Aubert nicht sachentsprechend schienen. Die Commission hat gegen die letztern einen venezianischen Fall von 1818 angeführt, in welchem ein Schiff mit „patente netta“ ankam. Dasselbe sollte 21 Tage Quarantäne halten: nach 14 Tagen kam der erste Pestfall vor, dem acht andre folgten. — Von vornherein erscheint die alte venezianische Zahl gewiss nicht als richtig, auch

nicht als extremste Incubationsfrist. Die Pest hat zu wenig physiologische Analogie mit der (secundären) Syphilis und der Hundswuth, um mit denselben die lange Incubationszeit zu theilen. Es ist aber traurig, hier über keinen besondern Reichthum zuverlässiger Daten disponiren zu können. 43 Fälle, welche nach dem Spoglio in Alexandrien unter 5240 Individuen in den Jahren 1840—43 incl. vorgekommen, waren so vertheilt, dass die Pest sich in den ersten 7 Tagen bei 40, in zwei nach 9 Tagen, in einem am zehnten Tage zeigte, wonach also mindestens zehn Tage Incubation zugegeben werden müssten. Die mailändische Commission führt aber auch Fälle von Pestausbruch nach dem Spoglio für den siebzehnten Tag an, und die neapolitanische Commission fragt anscheinend ganz sachgemäss hinsichtlich der Incubationsfrist: „Welche Beweise besitzt bis jetzt die Wissenschaft dafür, dass das, was in Malta, in Italien, in Aegypten beobachtet worden, durchaus auch in England, Russland, Dänemark eintreffen müsse?" Die Commission legt viel Ton darauf, dass die Veränderung des Klima's bei den Reisenden die Incubationszeit verlängern könne, und spricht von dieser Präsumtion aus den alexandrinischen Beobachtungen allen Werth ab. Die neapolitanische Commission lehnt, wie bemerkt, auch die Aubert'sche Incubationsfrist: 8 Tage, ab, aus welcher derselbe Quarantäne von 9—10 Tagen (incl. Fahrzeit) folgerte. —

Dies dürfte der jetzige Stand der Lehre von der Pestincubation sein. Wie man sieht, ist derselbe nicht besonders erbauend für den guten Willen der Sanitätspolizei, die Quarantänezeit für Reisende aus Pestländern abzukürzen. — Für die Praxis bleibt am Ende, wenn einmal, wie rationell, verkürzt werden soll, Nichts übrig, als der anscheinend sichersten Anschauung sich anzuschliessen. Unsicher gehen jedenfalls Diejenigen, welche die mittlere Incubationsfrist bestimmend einwirken lassen, da es nicht auf diese, sondern auf die längstbeobachtete ankommt. Das weiter unten gegebne französische Gesetz hat 10—15 Tage zur amtlichen Annahme über Incubation gestempelt, indem es hierin weniger aus wissenschaftlichem Misstrauen, als bekanntlich aus andern Rücksichten den Aubert's Ansätzen nicht vollkommen entsprach.

Es ist für die Wissenschaft wie für die Praxis gleich traurig, dass man nicht hoffen kann, auf diesem Gebiete schon bei den nächsten Pestepidemien viel Belehrung und Entscheidung der jetzt noch als schwebend zu betrachtenden Incubationsfrage zu erhalten. Die grosse Toleranz des französischen Quarantänemodus überhaupt ist ganz geeignet, das pathologische Experiment, welches in der Quarantäne gegeben ist, zu einem unreinen zu machen, abgesehen davon, dass den wissenschaftlichen Beobachtungen in den Quarantänen vielfach wegen event. Uebertretungen oder Nachlässigkeit der Beamten der exakte Boden nicht ganz sicher ist. —

Der oben *ad* b. aufgeführte Punkt bedarf keiner technischen Erörterung.

Ad c. *und* d. *und Punkt* 3. *im Allgemeinen.* Wenn neuere französische Forscher, wie Prus, überhaupt erst die Möglichkeit der Imprägnation von Dingen mit dem Princip der Pest exakt bewiesen haben wollen, ehe man an die Studien über Zerstörung dieses Princips und an die Verpflichtung zu Quarantäne-Desinfektionen ginge, so ist dies ganz unzweifelhaft wissenschaftlich der einzig richtige Weg. So lange aber die Möglichkeit jener Imprägnation nicht widerlegt, so lange sie von einigen Beispielen unterstützt, so lange die exakte naturwissenschaftliche Anschauung sie sogar zugeben muss: so lange kann die Praxis nur sie annehmen und nach bestem Wissen darnach handeln. Jeder rationelle Sanitäts-Polizeiarbeiter bedauert ferner die Dunkelheiten hinsichtlich der Zerstörung der Contagien, wird sich aber sinniger Weise dadurch nicht bestimmt fühlen, die Zerstörungsmittel, zu welchen ihm der Stand der Lehre Vertrauen einflösst, ganz zu verwerfen. Wo Zuvielthun nicht, wohl aber Zuwenigthun schaden kann, wird man immer gern das Erstre wählen. — Wenn das französische Gesetz (s. später) sogar bei „patente brute de peste" ausser Personengepäck, Lumpen, Leder und Fellen, Federn, Haaren, Thierabfällen, Wolle, Seide und ev. (s. später) Lein, Hanf und Baumwolle alle andern Waaren sofort zum freien Verkehr lässt, so scheint dies nur rationell, es ist dies aber nicht. Die Theorie der absoluten Sicherheit muss alle Waaren und Effekten einer bestimmten physikalischen Qualität, die aus der Levante kommen, zu Pestzeiten (ev. immer) als pesthaltig betrachten; es ist wahr: unter 10000 Fällen wird sie hierin präsumtiv kaum ein Mal Recht haben, und wir werden ganz überflüssiger Weise Dinge einem (immer nicht kostenfreien) Verfahren unterwerfen, das für sie gar keinen Sinn hat: aber es ist klar, dass man hier, wenn man die Mittel nicht besitzt, die schuldigen von den harmlosen sicher zu unterscheiden, alle als schuldig nehmen muss. Andrerseits kann man, so viel ich sehe, hier vor Allem rationell keinen Unterschied zwischen mehr oder weniger giftfangenden Dingen machen: Alles, was, ohne spiegelglatt und dicht zu sein, durch pestverdächtige Menschenhände gegangen, und auf dem Transporte der Luft nicht einige Tage mindestens vollständig zugänglich war, ist von vornherein pestverdächtig, sei es beschmutztes Metall oder Thier, oder die Smyrnaer Rosine oder Mandel im Bastsacke; wir wissen, dass alle porösen Flächen Gase verdichten, und haben Grund, dies Phänomen als mit der Pestausbreitung zusammenhängend zu betrachten.

Wir wollen nun den den Gegenständen qu. möglicherweise adhärirenden Peststoff vernichten. Von einem Agens wissen wir bestimmt, dass es diese Wirkung auszuüben vermag: von der Luft, die nach dem Aufhören der Pestepidemien die Dinge ohne alles Zuthun reinigt[1]); von einem andern Agens ist dieselbe Wirkung höchst

[1]) „Nach der mörderischen Epidemie von 1835—36 in Cairo wurde alles Bettzeug von 50,000 an der Pest Verstorbnen ohne vorherige Reinigung in den Bazars verkauft, und kein einziges Beispiel von Mittheilung der Krankheit ist

wahrscheinlich: von der höhern Wärme; auf ein drittes setzt das Morgenland von jeher viel Vertrauen: auf das Wasser, in welches man da gern Alles wenigstens eintaucht, was mit Pest in Berührung gewesen. Die pure Theorie der neueren Aerzte hat eine andre Reihe von Agentien hier eingebracht, und beliebt, dieselben über alle andern zu stellen: das Chlor und die schweflige Säure. A priori kann man es wohl für möglich halten, dass diese Stoffe den Peststoff vernichten, unzweifelhaft bewiesen aber ist hier gar Nichts, und deshalb das Vertrauen auf dieselben jedenfalls ohne rechte Basis. Nur eine grosse Reihe vergleichender Versuche an Menschen mit Peststoff ohne Chlor u. s. w. und solchen mit demselben u. s. w. kann hier Aufschluss geben: ich wüsste nicht, dass dergleichen Versuche irgendwo schon angestellt worden wären. So lange das Experiment hier nicht gesprochen hat, können wir die Chlorimprägnationen und die Einwirkung der schwefligen Säure nur auf die Stufe des Werthes stellen, den die Essigräucherungen u. dgl., welchen man in manchen Pestepidemien des vorigen Jahrhunderts hin und wieder auch eine wundersame Wirksamkeit zuschrieb, für die rationelle Anschauung haben. — Für jetzt können wir nur der Luft, der Hitze und vielleicht dem Wasser vertrauen.

Wir haben nun aber nicht die leiseste Ahnung davon, wie die Luft oder die Hitze, die beiden jedenfalls wirksamsten Agentien, die Zerstörung des Peststoffes vollbringen: ob sie chemisch oder nur physikalisch wirken, ob die Luft den Peststoff durch Ozon verbrenne, ob sie das Pestgas nur bei eintretender Verminderung des Luftdrucks in grössrer Menge aufsteigen lasse, ob sie nur diluire, ob die Hitze chemisch oder nur im Sinne verminderten Luftdrucks wirke, ob etwa chemische und physikalische Effekte einander parallel gehen: wir haben leider keine Barometerbeobachtungen, keine Windaufzeichnungen aus den Zeiten der Pestepidemien und den ihnen folgenden freien Zeiträumen, und können begreiflich auch keine Ozonbeobachtungen haben. Und dennoch liegt ganz offenbar alles Räthselhafte des Pest- und Peststoff-erlöschens in den Verhältnissen der Luft begründet. „In der Levante ist es allgemein angenommen, „dass die Pestepidemien sich stets von Süden nach Norden verbrei„ten; die Einwohner von Aleppo haben z. B. keine Furcht vor An„steckung und scheuen den Handelsverkehr nicht, wenn die Pest in „Smyrna ist; herrscht sie hingegen in Damaskus, so halten sich die „fränkischen Familien in Aleppo bereit, sich abzuschliessen oder die „Stadt zu verlassen“ [1]). Sollte man hier nicht wirklich an eine Ver-

---

bekannt geworden. Das Hospital von Esbekié in Cairo, in welchem während der Epidemie mehr als 3000 Pestkranke behandelt worden waren, wurde am Schlusse der Seuche andern Kranken geöffnet; diese schliefen in denselben Betten und keiner bekam die Pest (Clot-Bey).“ Citat von Canstatt l. c. S. 458.

[1]) Canstatt l. c. S. 458.

nichtung des Peststoffes durch den Nordwind, vielleicht durch höheren Ozongehalt, vielleicht durch constante Verminderung des Luftdrucks bei demselben denken können?!

Ventilation und Erhitzung erscheinen also als die zuverlässigsten Desinfektionsmittel für Pestgegenstände. Wie hoch die letztre zu treiben, weiss man nicht: auch darüber sind reine Experimente noch nicht angestellt worden, und ist es sehr fraglich, ob die Gerinnungs-Temperatur des Eiweisses, oder der Siedepunkt des Wassers hier auch nur den geringsten Anhalt zu gewähren vermögen. Es ist wohl möglich, dass schon eine Temperatur von einigen über 40° C., die kaum irgend einer Waare nachtheilig sein kann, so hoch erwärme, als es der Gegenstand ohne Beschädigung erträgt; was nicht erhitzt werden kann (, und wohl zweckmässig auch das Erhitzte), wird der Einwirkung der Luft unterworfen oder gewaschen. Wie lange sollen diese Einwirkungen, speciell das Lüften, dauern? Wir wissen dies nicht, und die Subjektivität hat deshalb hier freies Spiel: die Aubert'schen zehn Tage ebenso gut, als die eventuell 6mal grössere Andrer. Wirkt eine Luft wie die andre, so möchte man glauben, dass schon die geringre Zahl genüge. Kardinalbedingung aber ist ersichtlich, dass eben wirklich ventilirt werde, und nicht bloss die Gegenstände an der Luft liegen. Wie kann man hier am besten lüften? Vor Allem so, dass das Innere der Gegenstände, Waarenballen oder Waarenhaufen: Lumpen, Felle, dem Lufteintritte nicht unzugänglich bleiben [1]). Das blosse Hineinbohren in die Ballen mit dem Arme kann hier, wenn die Lüftung nicht eine künstliche ist (s. später), nicht genügen. Wer das Gefüge eines Baumwollen- oder Wollen- oder Seide-Ballens kennt, wird diesen Satz nicht anzweifeln. Feste Ballen jeder Art müssten hiernach vor Allem gewissermaassen aufgelöst, nicht bloss aufgelockert werden. Dies Verfahren aber bringt, wenn es mit der nöthigen Rücksicht auf die Waare geschehen soll, einerseits die Diener der Quarantänestation oder speciell die der Reinigungsstation in äusserst innigen Contact mit Pestgegenständen, und andrerseits macht dasselbe viel Zeit und Mühe nöthig. Sollte man all Dem nicht entgehen können, wenn man die Ventilation durchweg zu einer **künstlichen** machte, und zwar zu einer aspiratorischen? (s. „Luft"). Sollten so nicht einerseits die Gefahren der Diener umgangen, andrerseits Zeit und Kosten gespart, und endlich die Ventilation zu einer, auch in windfreien Zeiten sehr raschen gemacht werden können? Was soll es nützen, Waaren in noch so luftige Speicher zu legen, wenn nicht die leiseste Windströmung herrscht? Ist es den Anhängern der 40tägigen Quarantänen bewiesen, dass das

---

[1]) „Mercatorum plurimi, tam Jassiae quam Moscuae, quorum tabernae „fornicatae in ipso luis vigore clausae erant, remittente ejus furore, illas in„trantes et merces manibus volutantes, improvisò quasi inficiebantur." Orraeus l. c. p. 57. Dies Beispiel gehört auch unter den oben aufgeführten Gesichtspunkt der Conservation des Peststoffes.

40tägige Manipuliren eines Baumwollenballens bei ruhiger Luft, oder wenn nur einige Stunden in dieser Zeit ein schwacher Wind weht, den gewünschten Effekt unter allen Umständen habe? Ist andrerseits nicht in der künstlichen Ventilation, von der auf diesem Felde noch gar nicht die Rede war, nicht ein Abkürzungsmittel gegeben, zu dem man allem Anscheine nach Vertrauen haben kann? Waaren, bei welchen das ganze Gefüge der Luft leicht zugänglich ist, dürften bei starkem Zuge im windigen Ventilationsraum, der (beiläufig) von allen Dimensionen hergestellt werden kann, in 1—3 Tagen statt in 10—15 und vielleicht mit grösserer Sicherheit gereinigt werden können, weil der Aspirator alle tief im Innern haftenden Gase herauszieht. Was luftdicht verschlossen (verlöthet), aber doch verdächtig ist, wird einfach der Luft zugänglich gemacht und dann nach dem eben Gesagten behandelt. — Postfelleisen oder Briefbeutel werden aufgebunden und kommen dann in die künstliche Ventilation. Für diese Gegenstände, deren schnellste Beförderung möglichst ohne Eröffnung der Correspondenzen Requisit ist, würde ich eine Erwärmung auf 40—60° C. und darauf folgende künstliche ½stündige Ventilation in einem kleinen Aspirationsapparate passend finden, ich kann nicht sagen: genügend erachten.

Lebende Thiere werden gebadet und im Bade von ihren Führern gewaschen; an jenen dürfte übrigens wohl kaum je der Peststoff lange wirksam bleiben, weil dieselben (auch auf Schiffen) sich in fortwährender Ventilation befinden.

Ich meine also resumirend, dass aller zur Ausladung kommender Inhalt eines verdächtigen Fahrzeuges, der nicht spiegelglatt und dicht, und deshalb nicht pestverdächtig ist, einem Ventilations-, Erhitzungs- oder Waschverfahren zu unterwerfen sei; und dass man, zwar ohne Kenntniss über die nähern Bedingungen dieser Reinigungsmittel, die Ventilation doch wirksamer und kürzer machen könnte, wenn man sie, wenigstens bei Abwesenheit von Wind, zur künstlichen machte.

Müssen die Personen, welche zu reinigen sind[1]), unter allen Umständen das „Spoglio" durchmachen, d. i. sind sie in die Quarantäne eingetreten, vor Allem zu baden, sind ihnen ihre eignen Kleider und ihre Wäsche zur Desinfektion abzunehmen, und sie mit Anstaltssachen zu versehen? oder kann das Spoglio unterbleiben? Sicherer erscheint jedenfalls das Durchmachen des Spoglio, und es scheint nicht, als wären mit demselben mehr wirkliche Inconvenienzen als etwas höhere Kosten nothwendig verbunden. Sollen die Personen, die auf einem Schiffe zu bleiben nicht durch ihre Stellung gezwungen sind, die Beobachtungszeit auf diesem oder in der Quarantäneanstalt zubringen? Wenn die Mobilien des Schiffes ausgeladen und desinficirt werden, so steht dem Verbleiben auf demselben Nichts entgegen; ist Jenes nicht der Fall, so kann am letzten Tage der Beobachtung noch

[1]) Auch die Arbeiter, welche, am Quarantäneplatz wohnend, nur beim Ausladen behilflich gewesen, gehören unter diese Kategorie.

eine Person mit ungereinigten Pestgegenständen in Berührung kommen; deshalb bei Nichtentladen solcher Fahrzeuge Quarantäne nicht an Bord, sondern in der Anstalt, und Behinderung das Verkehrs mit dem Fahrzeuge. Das letztre gilt überhaupt so lange als pesthaltig, bis es ausgeladen und Alles gereinigt ist. Soll das Fahrzeug demnach nicht jedem Verkehre verschlossen bleiben, so muss Ausladung und Desinfektion erfolgen.

Das Anstalts-Lokal, in welchem die Personen ihre Prüfungszeit bestehen, ist von den Waaren- und Effektenräumen verschiedner Art abgesondert, und, der Bedeutung der Gefahr angemessen, scharf bewacht. Jede Person hat am besten ein eignes abgeschlossnes Zimmer, und wird im Erkrankungsfalle in diesem behandelt, wenn die Krankheit nicht entschieden als Pest erkannt ist; ist dies der Fall, dann kommt der Kranke in's Pestspital, während sein Zimmer nebst Zubehör wochenlang (ev. mit innerer Heizung) gelüftet wird. Die Pestreconvalescenten bleiben im Hospitale und kommen, ehe sie freigelassen werden, in die Station des Spoglio und von Neuem in Quarantäne. Wer mit der Beobachtungsstation, dem Hospitale oder den Waaren in irgend nähere Berührung kommt, muss Quarantäne mit Spoglio halten, ehe er in den freien Verkehr gelassen wird. Dies bezieht sich auch auf Aerzte, Hebammen, Barbiere u. dgl. Die etwaigen Pestleichen werden in der Nähe beerdigt, die etwa schon auf dem Schiffe befindlichen mit Steinen in's Meer versenkt, ohne gelandet zu werden.

Der Schiffsraum selbst mit etwa eingepackten Seegeln und solchem Tauwerk wird zweckmässig vor und nach dem Ausladen gelüftet (sciorino). Dies ist ohne künstliche Mittel bei der gewöhnlichen Vernachlässigung aller ordentlichen Ventilationseinrichtungen auf den Schiffen, zumal bei ruhigem Wetter, gar nicht ordentlich ausführbar. Am ehesten liesse sich die qu. Ventilation noch dadurch herstellen, dass mittelst eines Gebläses, das von einer Dampfmaschine bewegt wird, ein Luftstrom (durch dicke Cautschukröhren in die einzelnen Schiffsräume geleitet) die einzelnen Räume einen Tag lang durchfegte. Das Chloren und die schweflige Säure bedürfen hier keiner besondern Erörterung.

Es bedarf keiner Erläuterung, wenn ich sage, dass die Einrichtung einer ordentlichen Quarantänestation für die Pest eine sehr kostspielige Sache ist, die nicht an allen Eingangspunkten einer weitgestreckten Land- oder Wassergrenze geschaffen werden kann, und die auch aus naheliegenden medizinischen Gründen besser nur an wenigen, als an vielen Punkten vorhanden ist. Der Staat wird die commerciell zulässigen Häfen und für den Landverkehr solche Punkte wählen, deren Umgehung leicht zu controlliren ist, und die geringe Zahl der Eingangsstätten nur auf den Punkten vermehren, wo die Gemeinden sich zur Einrichtung eines untadelhaften Quarantänewesens bereit finden. Ein nothwendiges Glied eines solchen ist die Bewachung der Land- oder Wasserlinie zur Verhinderung des Eintritts an andern Punkten als den bezeichneten und eine ganz besondre Aufmerksamkeit auf die

Cabotage (Küstenfrachtverkehr) und Küstenfischerei, damit die Fahrzeuge dieser Gewerbe nicht Personen und Sachen einschmuggeln. —

30) Setzen wir nun den Fall, dass durch irgend eine Ursache (Krieg, Verbrechen, Nachlässigkeit) die Bubonenpest bei uns ausgebrochen, so fragt es sich, welche polizeilichen Maassregeln wir zur Erstickung derselben zu nehmen haben.

Man hat überall die Beobachtung gemacht, dass die ärmern Klassen ganz besonders von der Krankheit qu. befallen werden: ich möchte meinen, dass man hieraus durchaus nicht auf eine durch Entbehrungen gesetzte Prädisposition zu Pest schliessen könne, sondern dass die Hauptsache dieses Sachverhältnisses in den engeren Berührungen gegeben sei, in welchen die einzelnen Individuen der genannten Klassen sich zu einander befinden: haben doch so häufig ganze Familien nur ein Bett! Diese Berührungen in den ärmeren Ständen hat man bei der Pest ganz besonders im Auge zu behalten: sie stellen die polizeiliche Forderung, dass jeder unzweifelhaft Pestkranke, der nicht zu Hause vollständig isolirt werden kann, sofort und ohne Rücksicht in das Pestspital komme. Hiernach ist beim Ausbruche der Pest ein solches vor Allem Requisit: je schneller man es besorgen und einrichten wird, desto mehr Leben werden ausserhalb desselben geschont werden. Bei der Einrichtung des Hospitals wird man immer daran zu denken haben, dass dasselbe nicht durch schlechte Ventilationsverhältnisse eine Mördergrube für Kranke, Wärter und Aerzte werde: ich würde in den meisten Fällen Thüren und Fenster vom Beginne an ausheben lassen (s. die Artikel „Krankenhäuser" und „Luft"). — Wer nicht in's Hospital will, hat der Polizei die Garantie zu liefern, dass er mit seinen Wärtern u. s. w. sich in vollständiger Isolation während der Krankheit und bis nach erfolgter Quarantäne und Desinfektion im Lokale selbst befinde. Diese beiden letztern Momente dürften sich leichter niederschreiben, als ausführen und polizeilich überwachen lassen, und gerade hier dürfte es gelegen sein, wenn die eifrigsten und umsichtigsten Polizeimaassnahmen sich einem Pestausbruche gegenüber als eitel und unbedeutend erweisen. Wir können uns deshalb aber doch nicht davon dispensiren, nach unsrem besten Wissen zu handeln.

Peststädte kommen, weil Alles sie meidet, überhaupt leicht dazu, an Nahrungsmitteln u. dgl. Mangel zu leiden: die Verwaltung wird an diesen Punkt, der bei einigen Epidemien des vorigen Jahrhunderts die Schrecken der Pest noch erheblich gesteigert hat, von vornherein organisirend denken müssen.

Soll man Pestausbrüche verschweigen, so lange es geht? Soll man, wie es im vorigen Jahrhundert hier und da der Fall gewesen zu sein scheint, amtlich einfach lügen und dem Publikum gegenüber die Anwesenheit der Pest leugnen, während man sie in den befallnen Häusern gleichwohl polizeilich in Angriff nimmt? Diese Fragen haben hohe Bedeutung, nicht etwa in der Hinsicht, dass Furcht zum Befallenwerden von der Pest prädisponire (, dies ist gewiss nicht der

Fall, so wenig wie bei der Cholera,); sondern deshalb, weil beim Bekanntwerden, ev. bei amtlicher Bekanntmachung oder Bestätigung alle Wohlhabenden den Ort verlassen, die Ausfuhr nicht angenommen und die Einfuhr coupirt wird. Ich möchte meinen, dass die Polizei hier überhaupt nicht zu reden, sondern nur zu handeln habe, bei Anfragen von Aussen aber Nichts verschweigen könne. — Die Bettler und Diebe sind bei der Pest ein ganz besonders bedeutsames Personal: sie schleppen die Pesteffekten wie die Ameisen zusammen. Es lohnt sich erfahrungsgemäss (Moskau) sehr, diese Gesellschaft so viel es geht, während der ganzen Epidemie unter Schloss und Riegel zu bringen.

Wenn die Epidemie der Bubonenpest sich erst über eine ganze Stadt verbreitet hat, dürfte es eine reine Unmöglichkeit sein, nach dem Erlöschen der Krankheit alle Effekten und Lokalien zu desinficiren. Sage die Polizei in diesem Falle unter Erzählung einiger Beispiele von Pest, die mit Effekten conservirt worden, dem Publikum, dass eine längere Lüftung und dass ev. Waschung von Lokalien und Effekten durchaus nothwendig sei, um späteres Unglück zu verhüten.

Wie soll man sich dagegen verwahren, dass die Pest nicht von Denjenigen verschleppt werde, welche aus einem Pestorte in einen gesunden flüchten? Nur dadurch, dass die gesunden Orte sich durch Quarantäne von den kranken abschliessen. Auch der Schutz derjenigen Länder gegen die Pest, welche ihren unmittelbaren Import nicht zu fürchten haben, d. i. solcher, welche mit der Levante weder direkte See- noch Landverbinndung haben, kann sich ersichtlich nur auf den Ausbruch der Krankheit in einem Nachbarlande beziehen, und nur in scharfer Grenzbewachung (, am besten Militärkordon) mit Quarantäne bestehen.

Während das Vorstehende Das enthalten dürfte, was sich wissenschaftlich aus der Pestlehre ableiten lässt, mag das Folgende die Abstraktionen zeigen, welche die Lex lata aus demselben Gegenstande in der neuesten Zeit genommen hat. Ich glaube als Repräsentanten dieser Seite die Gesetzgebungen Oestreichs und Frankreichs (und Sardiniens), die wesentlich von einander abweichen, nehmen zu dürfen. Dem Leser dürfte aus diesem Theile des Artikels vielleicht Manches klarer werden, als aus dem Vorhergehenden, wo ich des Raumes wegen sehr zusammendrängen musste und nur das Allernothwendigste geben durfte. Schliesslich werde ich noch einige Punkte des einschlägigen preussischen Gesetzes namhaft machen. Das östreichische Gesetz ist: Allgemeines Reglement für die See-Sanitätsverwaltung in der K. K. österreichischen Monarchie, eingeführt durch die Kaiserliche Verordnung

vom 13. December 1851 für alle Küstenländer und für Militär-Kroatien, abgedruckt bei Macher l. c. IV. S. 387 squ.[1])

Das genannte Reglement unterscheidet die Länder, aus welchen Provenienzen nach Oestreich kommen, in unverdächtige und verdächtige; das erstere sind die, „wo die Pest[2]) sich nicht von selbst erzeugt und wo die Verfassung des Sanitätswesens keine Gefahr einer Einschleppung dieser Krankheit von Aussen besorgen lässt"; die entgegengesetzten Attribute machen ein Land verdächtig. Die ersteren Länder werden als „di patente libera", die andern als die „patente non libera" bezeichnet. „Deshalb müssen gewisse Länder von dem ganz freien Verkehre mit der östreichischen Küste abgeschlossen werden." Welche Länder dieser Ausschliessung unterliegen, ergeben Specialbekanntmachungen. Der Gesundheitszustand aller mit östreichischen Häfen verkehrender Länder soll fortwährend beobachtet und in den Häfen bekannt sein, und soll nun nach dem speciellen Resultate der desfallsigen Beobachtung eine Verschiedenheit der Patente stattfinden: a) Patente libera, wenn bei Unverdächtigkeit von vornherein noch der amtliche Nachweis vollkommner Gesundheit des Abfahrtortes geführt ist. b) Patente netta: von vornherein verdächtiges Land, amtlicher Nachweis, dass 21 Tage vor der Abreise des Schiffes am Orte der Abfahrt kein verdächtiger Krankheitsfall vorgekommen ist. c) Patente brutta: die Seuche hat am Orte selbst oder in dessen unmittelbarer Nähe zur Zeit der Abfahrt oder in den letzten 21 Tagen vor derselben geherrscht, oder dieser Ort ist mit verdächtigen Schiffen u. s. w. in Berührung gewesen. d) Patente brutta aggravata: das Schiff hat Pest an Bord, oder dies war vor weniger als 21 Tagen der Fall. Es bleibt hier den leitenden Oberbehörden vorbehalten, auch event. eine längere Frist als 21 Tage zu bestimmen. Verdächtige Krankheitsfälle in fremden Quarantänen bedingen an sich für die Provenienz keine schlechtere Kategorie.

Das Reglement ordnet nun zunächst die Bewachung der Küste gegen heimliche Landungen, die Zuweisung der Fahrzeuge an jene Häfen, wo sie die vorgeschriebne Sanitäts-Behandlung bestehen können, die Fälle des Schiffbruches, Strandens, gezwungner Landung, des Küstenverkehrs und der Fischerei im Allgemeinen, und geht dann auf das Verfahren mit den Schiffen speciell ein:

---

[1]) Ich kann nicht daran denken, ein vollständiges Excerpt dieses Reglements oder des französischen zu geben: das östreichische umfasst bei Macher 78 ziemlich eng gedruckte Seiten. Ich gebe nur die Grundgedanken, und auch diese nicht genau in der Reihenfolge des Gesetzes, sondern in einer Anordnung, die sie leichter übersehbar macht.

[2]) Das Reglement bezieht sich auch auf das gelbe Fieber, was ich deshalb bemerke, weil ich dasselbe bei der Anführung des Gesetzes hier ausser Acht lasse.

1) Patente libera: Abfahrtsort ist hier der letzte Hafen di libera pratica, wo Ladung genommen oder überhaupt frei verkehrt worden. Das Schiff hat ein Certificat der entsprechenden Behörde mit genauer Bezeichnung des Schiffes und des Führers, mit Angabe des Real- und Personalstandes des erstern und des Gesundheitsstandes des Ortes und der Umgegend, und der Anführung, ob das Schiff in freier Gemeinschaft von dort abgesegelt ist. Die „Sanitätsfede" soll nicht früher als 5 Tage vor der Abfahrt ausgestellt sein. Der Schiffsführer hat über unterwegs gehabte Communication eidliche Auskunft zu geben („Costituto"). Durch Durchsuchung des Schiffes wird die Richtigkeit des Thatbestandes, durch ärztliche Untersuchung die Natur vorhandner Krankheiten festgestellt, und nur, wenn Alles in Ordnung befunden, Schiff und Inhalt zum freien Verkehre gelassen. Schiffe, welche mit Patente libera und einem Sanitätswächter aus östreichischem Hafen ausgelaufen, können, auch wenn sie verdächtige Häfen (P. netta) besucht und dort geladen haben, zur freien Praktik gelassen werden, wenn der Wächter beeidet, dass eine verdächtige Vermischung nicht stattgefunden hat; die Waaren müssen jedoch gereinigt werden. Unter besondern Cautelen kann diese Erleichterung auch bei unverdächtigen Fahrzeugen ohne Sanitätswächter stattfinden. Alle Schiffe, welche auch ohne Verkehr länger als 48 Stunden in einem östreichischen Hafen sich befinden, unterliegen der Durchsuchung u. s. w., alle aber dem Costituto. Schiffe ohne Certificat (Sanitätsfede) oder, wo nicht Alles stimmend gefunden wird, unterliegen entweder den Vorschriften für P. netta oder event. auch denen für P. brutta di peste. Der Umstand, dass das Certificat länger als 5 Tage vor der Abfahrt ausgestellt worden, bedingt an sich keine Erschwerung. Bei pestverdächtigen Erkrankungen auf dem Schiffe tritt Beobachtungsverfahren ein, und werden für diese Zeit alle späteren Provenienzen aus demselben Hafen für di patente brutta erachtet. Bei Nichtstimmen des Personenstandes genaue Recherche der Ursache und Verfahren nach dieser, event. das der P. brutta. Bei stattgehabtem freien Verkehr des Schiffes in Zwischenhäfen: Verfahren ganz nach der Art dieser letztern. Bei unterwegs aufgenommnen giftfangenden Dingen, Constatirung des Ursprungs dieser und Verfahren hiernach. Alle unterwegs vorgekommnen sonstigen schnell vorübergehenden verdächtigen Communicationen unterwerfen das Schiff erschwertem Verfahren. „In allen hier angeführten Fällen ist übrigens der Lauf der Contumaz oder „Reserve schon von jenem Tage an zu rechnen, an welchem die momentane Vermischung oder Berührung zuletzt stattgefunden hat"...; auch findet bei Contumazen dieser Art kein besondres Reinigungsverfahren mit den Waaren statt.

Das Reglement gewährt dann Kriegs- und Steuerwachtschiffen, Handelsschiffen mit P. libera und einheimischen Fischerbarken einige Erleichterungen. Bei Schiffbruch, Strandung, Anschwemmung von Sachen wird, ohne die Hülfsleistung zu beeinträchtigen, gegen Schiff, Ladung, Personen wie sonst verfahren; wenn kein Zweifel über die

Unverdächtigkeit sich geltend macht, tritt freie Praktik, im andern Falle Beschränkung ein.

2) Patente brutta aggr. di peste. Dergleichen Schiffe bestehen die Quarantäne nur an besondern für sie geeigneten Plätzen, auch dann, wenn sie in diese Kategorie erst nach ihrer Ankunft gekommen. Das Fahrzeug wird gleich bei der Ankunft ärztlich besichtigt; die gesunden Personen kommen nach dem Spoglio in's Lazareth; Kranke oder Todte nebst ihren Effekten werden zunächst ausgeschifft, ein Wächter (event. einige) auf das Schiff gestellt und auf diesem eine sechstägige Vorlüftung (Sciorino) begonnen, „während welcher alle Schiffsthüren und alle Behältnisse mit Gebrauchseffekten geöffnet bleiben, wo möglich zur Beförderung des Luftzuges einige Planken zwischen den Kajüten und dem Ladungsraume ausgehoben, in den Kajüten selbst aber Chlorräucherungen und Waschungen mit Chlorlauge vorgenommen werden müssen." Neuer Krankheitsfall bedingt neues Sciorino. Nach der Vorlüftung neue ärztliche Untersuchung; ergiebt diese keinen Verdacht, so werden die giftfangenden Waaren und die Effekten der spoliirten Personen ausgeschifft. Gebrauchseffekten, die an Bord bleiben, werden täglich gelüftet oder gechlort. Ausser diesen Effekten muss alles Giftfangende das Schiff verlassen. „Vor der Zulassung zur freien Pratica muss das Schiff vollständig ausgeladen und in allen seinen inneren Räumen durch Waschungen mit Chlorlauge oder Räucherungen mit Chlor- und Schwefeldämpfen sorgfältig gereinigt werden." Personen und Sachen halten unter allen Umständen mindestens 40 Tage Quarantäne. Specielleres s. in dem Reglement selbst §§. 142—145 incl. — Pestkranke oder -Verdächtige werden mit ihrem Wärter isolirt. Alle Bedürfnisse werden ihnen bis zur Thür der Wohnung gebracht. Der (Quarantäne-) Arzt verfällt nicht in Contumaz, wenn er sich vor Berührung mit dem Kranken und dessen Effekten hütet (!). Reconvalescenten der Pest kommen nach Waschung mit verdünntem Essig (!) in eine andre Wohnung in neue Contumaz. „Stirbt der Kranke, so ist mit Vermeidung jeder Berührung die Kleidung abzunehmen[1]), der nackte Leichnam nach der ärztlichen Beschau mit geeigneten Werkzeugen[1]) in einen hölzernen Sarg zu legen und dieser in die Todtenkammer zu übertragen. Nachdem die ersten Spuren der Fäulniss eingetreten, wird die Leiche ohne Berührung auf den Contumaz-Kirchhof gebracht, in eine 6 Fuss tiefe Grube ohne Sarg[1]) versenkt" und ungelöschter Kalk in Anwendung gebracht. Die dabei gebrauchten Gegenstände müssen verbrannt oder mit Chlorlauge gereinigt werden. Die pestgefährliche Habe Pestkranker oder Pestgestorbener wird verbrannt

---

[1]) All Das dürfte sich niemals ohne Berührung der Leiche abmachen lassen, ebensowenig wie Waarenpackete mit Zangen u. dgl. gehörig gehandhabt werden können.

oder bei höherem Werthe gehörig gereinigt, die Asche ist in eine Grube zu werfen, mit Wasser reichlich zu übergiessen und die Grube sorgfältig mit Erde zu schliessen. Betten und Leibes-Effekten von Pestleichen werden immer verbrannt. Die Wohnungen werden mit Chlor geräuchert, dann 10 Tage gelüftet, dann gereinigt und frisch mit Kalk betüncht. „Wenn gleichzeitig oder in kurzen Zwischenräumen auf mehreren Schiffen und unter verschiednen Contumazvereinen Fälle der Ansteckung vorgekommen, folglich entweder auf grössre Ausbreitung und erhöhte Intensität des Krankheitskeimes an der Quelle selbst oder auf geschehene heimliche Vermischung zwischen Personen und Sachen vor oder nach der Ankunft im Lazarethe geschlossen, somit ein allgemeiner Ausbruch der Seuche befürchtet werden muss, ist die Anstalt mit dem ganzen eigenen Dienstpersonale und mit der nöthigen Zahl von aushilfsweise zu bestimmenden Aerzten, Wundärzten, Krankenwärtern u. s. w. contumazmässig abzuschliessen," ..... „die ganze Anstalt von der Land- und Seeseite kordonmässig zu bewachen."

Ich muss nun hier, ehe ich auf die im qu. Reglement vorgeschriebne Behandlung der ausgeladnen Waaren eingehe, bemerken, dass dasselbe die Waaren und Effekten überhaupt in verdächtige und verdachtlose theilt; das Letztre sind solche, „an welchen der Ansteckungsstoff wegen ihrer grösstentheils glatten Fläche oder compakten, auch pulvrigen Beschaffenheit entweder gar nicht, oder nur so leicht haften bleiben kann, dass er nach der bisherigen Erfahrung durch Anwendung blos mechanischer Mittel sich leicht ablösen oder verwischen lässt". Die verdächtigen Gegenstände theilt das Reglement wieder in höchstverdächtige, verdächtige und minderverdächtige. Es werden dann aus jeder dieser vier Klassen eine grosse Reihe von Gegenständen namentlich aufgeführt. Hierbei zeigt das Reglement ein wahrscheinlich richtiges, aber doch noch nicht exakt fundirtes Vertrauen zu getheerten Gegenständen.

Bei der Patente brutta aggr. di peste werden nun die höchstverdächtigen Waaren (z. B. Lumpen, gebrauchte Kleider) gar nicht zur Reinigung vorgenommen, sondern nur vorsichtig verwahrt und später zurückgesendet oder verbrannt. Mit der Asche wird wie angegeben verfahren. Sehr werthvolle Effekten Pestkranker oder Pestgestorbner werden erst 20 Tage gelüftet und gechlort, und dann erst noch auf 40 Tage der 40tägigen gewöhnlichen Contumazprobe unterworfen. Verdächtige Waaren werden vom Schiffsvolke in's Magazin gebracht, hier ohne Berührung geöffnet, 20 Tage gelüftet, dann auf 40 Tage in Contumaz gegeben. Die minderverdächtigen Gegenstände, welche bei den Personen oder auf dem Schiffe bleiben, werden während der ganzen Contumazzeit der Lüftung ausgesetzt. „Bei den verdächtigen Waaren wird die contumazmässige Reinigung durch die während einer bestimmten Zeit fortgesetzte Lüftung bewirkt, die Probe über die Wirkung dieser Lüftung aber dadurch hergestellt, dass die mit den Waaren in Vermischung getretnen Reinigungsdiener

durch die nemliche Zeitfrist mit abgesperrt werden, weil — wenn ihr Gesundheitsstand ungeachtet des beständigen Contakts mit den verdächtigen Waaren ungetrübt bleibt — mit jedem nur immer zu verlangenden Grade von Wahrscheinlichkeit geschlossen werden kann, dass die Waare entweder das Contagium gar nicht aufgenommen, oder durch die erfolgte Lüftung vor oder während der Quarantäne bereits verloren habe.“ „Dies Verfahren heisst die gewöhnliche Contumazprobe, zu welcher jedoch in gewissen Fällen eine weitere Reinigung durch Waschen, Erhitzen oder Räuchern kommen kann.“ „Die gewöhnliche Contumazprobe wird bei allen verdächtigen Gegenständen in der Art bewirkt, dass die Reinigungsdiener in die auf gehörige Weise zugänglich gemachten Waaren und Effekten täglich zwei Mal mit entblösstem Arme bis in die Mitte eindringen, bei dieser Gelegenheit die Waaren auflockern, die Stellen, wo der Arm eingebracht wird, häufig wechseln, damit sie nach und nach mit dem ganzen Inhalte in Berührung kommen, die einzeln aufgehängten, aufgestellten oder ausgebreiteten Gegenstände aber Stück für Stück berühren. Wo zu einer Waarenpartie mehrere Reinigungsdiener aufgestellt sind, muss so abgewechselt werden, dass die nemliche Waare nicht immer von dem nemlichen Individuum manipulirt wird, damit die Probe um so verlässlicher sei. Die Magazine sind der Lüftung gemäss angelegt (Staketen, event. mit Bretterverschaalung). Die Manipulirung wird überwacht[1]).“

Bei Patente brutta aggr. di peste werden die Manipulationen der Waaren täglich 4 Mal vorgenommen.

3) Patente netta. Hierbei je nach dem Gesundheitsstande in der Levante entweder a) förmliche Contumaz mit Ausladung alles Verdächtigen (s. oben), oder b) blosse Observationsquarantäne, event. mit Ausladung der höchstverdächtigen Sachen, oder c) sofortige Zulassung zur freien Gemeinschaft. Bei a) nur Lüftung und Manipulation, kein Chlor oder Erhitzen bei höchstverdächtigen Sachen; bei b) können alle verdächtigen, verdachtlosen oder minderverdächtigen Gegenstände unverändert bis zur Pratica auf dem Schiffe bleiben.

„Die allgemeine Feststellung der Dauer der Contumazen, sowohl „nach der Abstufung der Patente, als nach dem Grade des Verdachts,

---

[1]) Höchstverdächtige Waaren durchlaufen vor der gewöhnlichen Contumazprobe noch resp. eine 10stündige Chlorräucherung oder 20stündige Erhitzung zu 40—50° R. Bei den verdachtlosen wird darauf geachtet, ob nicht ein Gegenstand andrer Kategorie zufällig in denselben enthalten, Lumpen in Getreidemassen. Verdachtlose Gegenstände werden, wenn sie darunter nicht leiden, mehrfach mit Wasser übergossen. Thiere werden ein oder mehrere Male gebadet und gewaschen. Bei Patente brutta aggr. müssen dieselben jedoch auch vollständige Quarantäne halten. Briefschaften werden durchstochen, event. geöffnet, erhitzt und mit einer Mischung von ¼ Schwefel, ¼ Salpeter, ½ Weizenkleie geräuchert. —

„welchem die vom freien Verkehre regelmässig ausgeschlossnen Län-
„der mit Rücksicht auf ihre besondern Verhältnisse selbst in gesun-
„der Zeit unterliegen, geht vom K. K. Handelsministerium aus.“ „Die
„Principien sind dabei folgende:

a) ......
b) Bei allen Observationsreserven unterliegen Schiff, Personen, Thiere und Waaren, letztre mit blosser Ausnahme der besonders verdächtigen Artikel, der nemlichen Dauer der Beobachtung.
c) ......
d) ......
e) Bei der Patente brutta aggr. gelten für alle Länder der Levante gleiche Bedingungen, bei der Patente netta können Abstufungen, je nach den Sanitätseinrichtungen der einzelnen Länder, eintreten.
f) ......
g) Die allmälige Milderung der Contumazperioden im Allgemeinen soll mit der andauernden Vervollkommnung der eignen Sanitätseinrichtungen in den als verdächtig angesehenen Ländern gleichen Schritt halten.“ —

Ein Erlass des K. K. Ministeriums des Innern vom 28. März 1849 (Macher l. c. S. 171) stellte fest: für die Patenta netta jeder Provenienz aus dem türkischen Reiche: Schiffe, Personen und Waaren, wenn die Sanitätsfede von dem Consul einer europäischen Macht bestätigt ist, drei Tage Beobachtung; wenn diese Bestätigung fehlt: 4 Tage Beobachtung; Hadern, abgelegte Kleider und ungereinigte Wolle unterliegen der Ausschiffung und Reinigung durch 7 Tage. Fahrzeuge aus christlichen Häfen des schwarzen und asowschen Meeres und aus den Donauhäfen, bei reiner Fede und nicht stattgefundner Communication mit Stambul: freie Praktik; bei Pratica sospesa und Patente brutta: 14 Tage Contumaz, Ausschiffung des Verdächtigen, Reinigung durch 20 Tage; bei Pratica sospesa und Patente netta: 3 Tage, die Waaren 4 Tage Beobachtung.

Wesentlich anders disponiren das französisch(-sardinische) Gesetz und Reglement vom 4. Juni 1853 (27. Mai ejusd. a.). Der Grundgedanke ist hier: das grösste Maass von Erleichterung des Verkehrs mit dem Orient, das irgendwie wissenschaftlich gestützt werden kann. Ich werde im Folgenden die wesentlichsten Züge auch dieses Gesetzes geben, indem ich auch hier das gelbe Fieber und die Cholera unbeachtet lasse, und nur auf die die Pest betreffenden Bestimmungen eingehe; doch schicke ich hier zuvörderst die Einleitung der zu dem genannten Gesetze gegebnen amtlichen Instruktionen voraus, um dem Leser volle Klarheit über den vormaligen Stand der Pestangelegenheit im mittelländischen Meere zu geben. Diese Einleitung

ist Uebersetzung; hinsichtlich des Gesetzes selbst gebe ich ein Excerpt, dem ich hin und wieder erläuternde Stellen der Instruktionen zu demselben einfüge.

Seit langer Zeit waren Klagen über die Verschiedenheit der sanitätspolizeilichen Regulative und Maassregeln der verschiednen Mittelmeerhäfen laut geworden: jeder Staat hatte sein besondres Verhalten; in dem einen wies man die Provenienzen zurück, die anderswo ohne Schwierigkeit zugelassen wurden; hier hielt man eine Krankheit für contagiös und einschleppbar, welche in benachbarten Ländern für nichtansteckend erklärt wurde; die Quarantänen waren nur durch den Willen der Verwaltungen bestimmt, die fast ganz unabhängig von der Centralgewalt waren; die verschiedensten und oft die drückendsten Steuern waren der Schifffahrt unter dem Namen der sanitätspolizeilichen aufgelegt. Besonders zu Zeiten von Epidemien erwuchsen hieraus für den Handel Beschränkung und oft beträchtliche Kosten. Man konnte nie im Voraus wissen, welchem Verfahren ein Fahrzeug in dem Hafen, wo es landen wollte, unterworfen werden würde, wenn es das Unglück hatte, aus einem Lande zu kommen, das mehr oder weniger willkürlich in Verdacht genommen war, und so war es ganz unmöglich, die Resultate irgend einer Handelsspeculation zu veranschlagen. Dieser Uebelstände wegen nahm Frankreich vor einigen Jahren die Initiative einer Conferenz von Delegaten der Mächte, welche Besitzungen oder Interessen andrer Art im Mittelmeere zu vertreten haben, damit in dieser Conferenz ein gleichförmiges Sanitätspolizeisystem für alle Häfen des genannten Meeres zu Stande käme. Nach langen Negociationen kam die Conferenz 1851 in Paris zu Stande, an welcher die Delegirten von 12 Mächten Theil nahmen. Alle Fragen, welche die Neugestaltung nur aufwerfen konnte, wurden hier diskutirt von Aerzten und Consuln, welche die Handelsinteressen ihrer Länder vertraten. Man kam darin überein, alle wissenschaftlichen Discussionen aus dem Spiele zu lassen, welche schwer zur Einstimmigkeit geführt hätten: man hielt sich nur an allgemein zugegebne Thatsachen, und verfasste mit Hülfe gegenseitiger Zugeständnisse ein Conventionsproject mit einem internationalen sanitätspolizeilichen Regulative. Beide sind schon von einigen Mächten angenommen worden.

Die Anwendung der Quarantänemaassregeln wird in Zukunft gemäss der Deklaration geregelt werden, die von der am Abgangshafen (eines Schiffes) eingesetzten Sanitätspolizeibehörde über die wirkliche Existez der Krankheit gemacht worden. Das Aufhören dieser Maassregeln wird auf eine ähnliche Deklaration des Erlöschens der Krankheit hin bestimmt werden, immer jedoch bei Pest erst nach einer 30tägigen Frist. Vom Momente an, da diese Verordnung in Kraft tritt, giebt es nur zwei Arten von Patenten: die Patente brute und die Patente nette: die erste für den Fall constatirter Krankheit, die zweite für die attestirte Abwesenheit der Krankheit. Das Patent stellt auch den sonstigen, allgemeinen hy-

gienischen Zustand des Fahrzeuges fest, und kann ein in dieser Beziehung schlecht bestelltes trotz Patente nette dem Verfahren der Patente brute überwiesen werden. Für die Quarantänemaassnahmen giebt es ein Minimum und ein Maximum an Zeit; das erstre ist für die Pest 10, das andre 15 Tage. — Von der Zeit an, da die türkische Regierung...... die Organisation ihrer Sanitätspolizei vervollständigt haben wird, und europäische Aerzte auf allen wichtigen Punkten postirt sein werden, sollen Provenienzen aus der Levante mit Patente nette zur freien Praktik in allen Häfen gelassen werden. Bis dahin aber sollen dergleichen Provenienzen nach 8tägiger Ueberfahrt sogleich zur freien Gemeinschaft verstattet werden, wenn sie einen Sanitätspolizeiarzt an Bord haben; ist dies nicht der Fall, erst nach 10 Tagen. — Alle Waaren kommen in drei Klassen in Betracht: die erste wird einer obligatorischen Quarantäne und Reinigungen unterworfen; die zweite einer fakultativen Quarantäne; die dritte ist frei von aller Quarantäne. — Die Sanitätspolizei der für den Eingang verdächtiger Schiffe bestimmten Häfen wird von einem verantwortlichen Beamten der Regierung (wo möglich Arzt) gehandhabt, dem ein die lokalen Interessen vertretendes Collegium assistirt.

Das Reglement gilt für die Häfen des mittelländischen Meeres, event. (beim Beitritte Russlands zur internationalen Convention) auch für das schwarze Meer. — Die Vorsichtsmaassregeln an den Landgrenzen bestehen in: Isolirung, Sanitätskordon, Quarantänelazarethen, permanenten oder temporären. — In den Häfen, welche kein Quarantänelazareth haben, wird die lokale Sanitätspolizei bestimmen, ob ein verdächtiges oder krankes Fahrzeug nach einem benachbarten Lazarethe dirigirt werden solle, oder an einem besondern und isolirten Orte unter Aufsicht ankern könne; ganz abgewiesen soll kein Schiff werden. Am Abfahrtsorte des Fahrzeuges soll der Gesundheitsstand des Landes beobachtet und constatirt werden, ebenso der des Fahrzeuges (incl. des Zustandes der Fracht, der Lebensmittel und des Zustandes der Personen). Personen mit ansteckenden Krankheiten können zurückgehalten werden. Passagierschiffe und solche von einem gewissen Tonnen- oder Personengehalte müssen mit den nöthigsten Medikamenten und chirurgischen Instrumenten versehen sein, die besonders bestimmt werden werden. — In gewöhnlicher Zeit sind von der Verpflichtung, ein Gesundheitspatent zu führen, ausgenommen: die Fischerboote, die Lootsenboote, die Douanen- und Küstenwachtschiffe, gewisse Cabotageboote. Individuelle Gesundheits-Atteste (für jede Person besonders) sind bis auf gewisse Sonderheiten in der Türkei, nicht nöthig, doch können eventuell solche Atteste für verdächtige Kranke gefordert werden [1]). Das Patent ist nur

[1]) Nach den „Instruktionen" sind von dem Führen eines Patents in gewöhnlicher Zeit für französische Häfen noch dispensirt: in den Oceanshäfen:

gültig, wenn es nicht über 48 Stunden vor der Abfahrt gelöst ist. Es giebt dasselbe an: Namen, Art des Fahrzeugs, Flagge, Tonnengehalt, Kanonenzahl, Hafen, dem es angehört, Bestimmung, Namen des Kapitäns, des Arztes; Bemannung, Passagiere, Ladung, Kranke an Bord, gesundheitliche Beschaffenheit des Fahrzeuges, der Bemannung, Passagiere, Provisionen, Wasser; Angabe des Gesundheitsstandes, des Landes und der Umgegend, mit specieller Angabe über Pest (, gelbes Fieber und Cholera), Datum. — Dampfboote, welche, zur Führung eines Patents verpflichtet, Passagierschiffe sind [1]), müssen einen Arzt an Bord haben, der zu Aufzeichnungen und Berichterstattungen über den Gesundheitsstand verpflichtet ist. Wo ein Arzt nicht vorhanden, hat der Schiffsführer diese Pflicht. Nach verdächtigen Todesfällen werden Kleider und Bettzeug, die bei der Krankheit im Dienste waren, verbrannt, wenn das Fahrzeug ankert, oder mit Verhinderung des Wiederaufsteigens in's Meer versenkt, wenn dasselbe noch in der Fahrt begriffen ist. Sonstige Effekten, die dem Verstorbenen zugehörig waren, müssen sofort der Lüftung oder irgend einer andern Reinigung unterworfen werden. Der Hauptsache nach unterliegen alle Fahrzeuge bei der Ankunft dem Costituto (Reconnaissance [2]) und Arraisonnement [3]): hier wie bei der Abfahrt wird alles Zweifelhafte im schlimmeren Sinne ausgelegt. Vor der Zulassung zur freien Praktik kann jedes Fahrzeug durchsucht werden. Im Allgemeinen kommt jedes Fahrzeug mit Patente nette, das während der Fahrt weder Vorfälle noch Communicationen verdächtiger Art ge-

---

Schiffe, die aus England, Belgien, Holland und von den nordeuropäischen Staaten kommen, die Schiffe, welche auf den Störfang nach Terra nova, Doggersbank und in die isländischen Wässer gehen, die Wallfischfahrer auf der nördlichen Hemisphäre.

[1]) Die „Instruktionen" zu dem Gesetze vom 4. Juni gestatten, dass Packetboote für nur kurze Fahrten, die bis dahin Patente auf ein Jahr hatten, statt der von da an nöthigen für jede Fahrt solche für 1—3 Monate bekommen können.

[2]) Muster der Fragstellung einer „Reconnaissance sanitaire": 1) Woher kommen Sie? 2) Haben Sie ein Gesundheitspatent? 3) Ihre Namen und Stand? 4) Namen, Flagge und Tonnengehalt Ihres Schiffes? 5) Was haben Sie für Ladung? 6) An welchem Tage sind Sie abgereist? 7) Wie war der allgemeine Gesundheitszustand zur Zeit Ihrer Abreise? 8) Haben Sie dieselbe Zahl von Personen, die Sie bei der Abreise hatten, und sind es dieselben Personen? 9) Hatten Sie bei der Fahrt, oder haben Sie jetzt Kranke an Bord? 10) Hatten Sie während der Fahrt irgend eine Communication, oder haben Sie während der Zeit Etwas aufgenommen?

[3]) Im Gegensatze zu dem einfachen Interrogatorium der Reconnaissance ist das Arraisonnement das tiefere Eingehen in die hygienischen Verhältnisse eines mit einem Patente versehenen Schiffes.

habt und sonst in gutem hygienischen Stande ist, sofort zur freien Gemeinschaft. Jedes Fahrzeug mit Patente brute kommt in Quarantäne, und muss in dieser bleiben, wenn diese die Pest (, gelbes Fieber oder Cholera) betrifft. Die Dauer der Quarantäne ist gleich für Schiff, Personen und Waaren. Die Quarantäne ist entweder Observations- oder strenge Quarantäne. Die erste beginnt mit dem Augenblicke, da ein Sanitätswächter an Bord gegeben und die Lüftung und Reinigung begonnen wird. Die strenge Quarantäne beginnt für das Schiff, die Personen und die Sachen, die an Bord bleiben, dann, wenn die zum Ausladen bestimmten Waaren das Boot verlassen haben; für die gelandeten Sachen von dem Beginn der Reinigung; für die gelandeten Personen von ihrem Eintritte in die Anstalt. Bei Observations-Quarantänen braucht nicht ausgeladen zu werden; die Personen können an Bord bleiben, oder in die Anstalt gehen. Während der Dauer dieser (Observations-) Reserve wird das Schiff nur einfach gelüftet und gewaschen; bei strenger Quarantäne kommen hierzu specielle Reinigungen und Desinfektionen, Landen der Waaren erster Klasse (s. später), und event. auch der der zweiten Klasse. Die genau festgestellte Ueberfahrtszeit zählt bei Patente nette mit. Jedes Fahrzeug, das während der Fahrt einen Pestfall gehabt, kommt in strenge Quarantäne, auch wenn es Patente nette hat. Felle, Haare und Lumpen jeder Art können auch bei Patente nette event. besondern Maassnahmen unterworfen werden. — Die drei Waarenklassen sind: erste Klasse: Personengepäck, Lumpen jeder Art, Leder und Felle, Federn, Haare und im Allgemeinen Thierabfälle, Wolle und seidne Dinge. In die zweite Klasse kommen: Baumwolle, Lein und Hanf: in die dritte Klasse alle übrigen Waaren. Bei Patente brute (de peste) muss die erste Klasse immer gelandet und der Reinigung unterworfen werden, bei der zweiten Klasse kann dies event. der Fall sein; die dritte Klasse kann sofort in den Verkehr kommen. Briefe und Papiere werden bei Patente brute immer gereinigt. Bei jedem Patente kann eine aus einem gesunden Orte kommende Sache durch angemessne Verpackung und amtliche Versiegelung sofort zur freien Praktik kommen. Hierbei hängt Alles von der Verpackung ab. Lebende Thiere sind der Quarantäne und Reinigungen unterworfen. Von jedem Pestfalle innerhalb der Quarantäne beginnt diese von Neuem, d. h. (nach den Instruktionen) nur unter Umständen, wo der Pestfall mit andern Personen oder mit Dingen in Berührung war, also für gewöhnlich nur beim Verbleiben auf dem Schiffe, nicht aber bei der Isolation der Personen in der Quarantäneanstalt. — Im Falle drohender Gefahr können die Sanitätsbehörden ausser den hier vorgeschriebnen Maassregeln unter Verantwortung noch andre einrichten. — Kranke in der Quarantäneanstalt können sich von einem beliebigen Arzte behandeln lassen, wenn sie den Anstaltsarzt, der übrigens dem Kranken Nichts kostet, nicht wählen wollen, dann aber hat der fremde Arzt seine Besuche in

Gegenwart des Dirigenten der Anstalt zu machen, und jedes Mal schriftlichen Bericht abzustatten; die Anstalt schickt dabei noch ausserdem ihren Arzt zu dem Kranken, um in Kenntniss über die Krankheit zu bleiben.

In der Quarantäneanstalt müssen Personen und Sachen verschiedner Contumaz genügend getrennt werden können; unter besondrer Vorsicht können die Personen in Contumaz Besuche von ausserhalb empfangen: in grossen und bequemen Sprechzimmern. Alle Vergitterungen sind abgeschafft. Besondre, die Absonderungen der Kranken ermöglichende Baulichkeiten sind für dieselben vorhanden. Niemand darf sich in unmittelbare Berührung mit den verdächtigen Personen oder Sachen setzen. Jede Anstalt hat einen eignen Kirchhof.

Die zu reinigenden Waaren kommen in geräumige und trockne Magazine, werden da dem freien Luftzutritte unterworfen und hin und wieder umgelegt; Päcke und Ballen werden geöffnet; die Lüftung dauert während der ganzen Quarantäne. Felle, Leder, Haare und Lumpen jeder Art, Thierabfälle, Wolle und Seide werden in gewisser Entfernung von den quarantänehaltenden Personen und den Beamtenwohnungen deponirt. Faule Pflanzen- und Thiersubstanzen werden verbrannt oder in's Meer geworfen. Die gereinigten Sachen kommen in ein besondres Magazin. Das Passagiergut kommt unter Aufsicht in besondern Lokalien zur Lüftung. Die Gebrauchseffekten, Wäsche, überhaupt Alles, was Pestleichen oder solchen Kranken gedient, kommt in Chlorräucherung, zur Eintauchung in Meerwasser, zur Erhitzung, je nach der Natur des Gegenstandes.

Die europäische und die asiatische Türkei sollen noch der Gegenstand besondrer Bestimmungen sein, welche der Entwicklung der Pest entgegentreten und ihrer event. Erstickung, ihrer Constatirung und der Behinderung ihres Eintritts in andere Länder dienen sollen. Der Sultan wird das Conseil superieur de santé in Constantinopel an die Spitze der Sanitätspolizei stellen, und dies Kollegium wird die letztre für das ganze Reich regeln. In diesem Conseil werden Abgeordnete der dabei interessirten fremden Mächte mit deliberativer Stimme in gleicher Zahl mit den ottomanischen Beamten sitzen. Ausser den Inspektionsärzten der Sanitätspolizei, welche in Syrien und den Paschaliks von Erzerum und Bagdad sich befinden, werden noch zwei nach Constantinopel, einer für Kleinasien, der andre für die europäische Türkei, placirt. Nur die türkischen Centralämter, welche ordentliche Quarantäneanstalten haben, dürfen Provenienzen mit Patente brutta di peste annehmen. Die Sanitäts-Intendanz von Alexandrien soll, dem Conseil von Constantinopel gleich eingerichtet, dieselben Rechte haben. Sanitäts-Inspectoren und Médecins de bureaux sollen überall, wo es nöthig scheint, auf ägyptische Kosten angestellt und unterhalten werden; beide müssen europäische Universitäts-Diplome haben. Die Zahl der jetzt im Orient

angestellten europäischen Sanitätsärzte soll bis zu 26 vermehrt werden, die in 4 Bezirke zu vertheilen sind. Diese Aerzte sind theils Central-, theils gewöhnliche Beamten. In Constantinopel, Smyrna, Beirut und Alexandrien sitzt je ein Centralarzt, der neben dem gewöhnlichen Dienste die Special-Rapporte der andern Aerzte zu einem General-Rapporte an das Corps der lokalen Consuln und an das Conseil de santé zu vereinigen hat, ein Mal monatlich für die Türkei, zwei Mal monatlich in Aegypten. Die Sanitätsärzte haben in hygienischer Beziehung ihren Bezirk zu studiren, sein Klima, seine Krankheiten und deren Aetiologie und Prophylaxis; sie haben dazu Reisen zu machen, so oft es ihnen nöthig scheint, in Aegypten so häufig als möglich, und in der Türkei zwei Mal monatlich, in Aegypten allwöchentlich an den Centralarzt, das Corps der Consuln und event. an die Lokalbehörden zu berichten. In drängenden Fällen haben sie sofort Specialbericht an die genannten Stellen und an die benachbarten Sanitäts-Beamten und Consuln zu erstatten, event. auch an entferntere Beamten.

Alle vorhergehenden Bestimmungen können im Falle des Bedürfnisses durch Ministerialverfügung auch auf die französischen Oceanshäfen ausgedehnt werden. Auch wird der Minister des Innern die Normalquarantäne für die verschiednen Fälle der Patente brute innerhalb der durch das Gesetz bestimmten Grenzen bestimmen. Vgl. oben S. 311 die Ausnahmen hinsichtlich Englands, Hollands u. s. w. und der Stör- und Wallfischfänger.

Aus einer Anführung der vielcitirten Instruktionen ist zu entnehmen, dass Frankreich nur zwei für ordentliche (strenge) Pestquarantäne eingerichtete Häfen im Mittelmeere besitzt, wenigstens war dies noch im Sommer 1853 der Fall, und zwar Marseille und Toulon. „Les deux autres lazarets qui existent sur le littoral français de la Méditerranée, ceux de Cette et d'Ajaccio, ne peuvent servir que dans des circonstances tout à fait exceptionelles et l'on ne peut, par conséquent, leur appliquer que les dispositions les plus générales . . . .“ —

Der schnellern Uebersicht wegen füge ich hier noch die die Pest betreffende Tabelle an, welche den Instruktionen angehängt ist; ich lasse nur das Rubrum „Observations“ weg, das keine Bedeutung hat, und erinnere an die speciellen Waarenbestimmungen (oben).

Namen der Proveniens.	Art des Patents.	Land der Ankunft.	Polizeiliches Verfahren.				
			Flagge d. Mächte d. Convention.		Flagge der andern Mächte.		Alle Flagen.
			Fahrzeug und Passagiere.		Fahrzeug und Passagiere.		Waaren.
			Mit einem Sanitätsarzte an Bord	Ohne solchen.	Mit Arzt.	Ohne Arzt.	
Türkei und ihre Tribut-Länder.	Patente nette.	Häfen des Mittelmeers.	Freie Praktik, wenn 8 Tage nach der Abfahrt verflossen sind.	Freie Praktik nach 10 Tagen Fahrt, Quarantäne eventuell.	Freie Prakt. nach 8tägiger Fahrt.	Observationsreserve von 8 Tagen.	Freie Praktik.
		Atlantische Häfen.	Freie Praktik.	Freie Praktik.	Fr. Praktik.	Fr. Praktik.	Freie Praktik.
	Patente brute.	Häfen des Mittelmeers.	10 volle Tage Quarantäne, von der Ankunft an.	10 volle Tage Quarantäne, von der Ankunft an.	10 volle Tage u. s. w.	10 volle Tage u. s. w.	10 volle Tage (vom Ausladen an) Quarantäne in der Anstalt für Waaren 1ster Klasse.
		Atlantische Häfen.	Idem.	Idem.	Idem.	Idem.	Idem.

Die französischen Einrichtungen betreffend, bemerke ich hier noch schliesslich, dass in einer besondern Bestimmung in den (in jeder Beziehung ausgezeichneten) „Instruktionen für die europäischen ärztlichen Sanitätspolizeibeamten in der Levante“ diesen verboten ist, die kurative Praxis als Broderwerb zu treiben, und irgend ein Engagement anzunehmen, das sie am Orte fixiren könnte — in der That ganz vorzügliche Maassnahmen.

Das preussische Verfahren gegen Import der Pest von der Seeseite wird durch das Ministerial-Rescript vom 30. April 1847 geregelt, und ist sonach Preussen der modernen französich-sardinischen Anschauung nicht beigetreten.

Preussen betrachtet als pestartig angesteckt bis auf Weiteres, das heisst also als fortwährend gefährlich, gewisse bald zu nennende Punkte. Rationell ist dieser Standpunkt ganz gewiss, da Preussen 1847, als noch keine europäischen Pestwächter im Orient stationirt waren, kein Vertrauen zu den unzureichenden Consulatsbeobachtungen haben konnte. Die für besonders gefährlich genommenen Punkte sind: Tripolis in Syrien, Alexandrien, Damiette, Candia; Schiffe von diesen Punkten mit „giftfangenden Waaren“ oder mit Waaren in solchen Verpackungen haben Reinigungsquarantäne zu bestehen. „Pestverdächtig bis auf Weiteres“ sind: alle andern türkischen Häfen mit Einschluss der syrischen und ägyptischen, die Nordküste Afrika's überhaupt, mit Ausnahme von Algerien und Marocco. Schiffe von diesen Punkten mit Waaren der genannten Kategorien, ohne Patente nette, unterliegen auch der Reinigungsquarantäne. Ebenso ist dies Letztre der Fall mit Schiffen, die während der Reise Pestleichen gehabt oder Pestkranke haben, oder verdächtige Communicationen gehabt haben. Die Reinigungsquarantäne wird nur ausnahmsweise auf preussischem Gebiete, und zwar allein in Swinemünde abgemacht, der Regel nach muss dieselbe ausserhalb desselben absolvirt werden, und zwar in England, Frankreich, Algerien, Sardinien oder Dänemark. Bei der exceptionellen Reinigung in Swinemünde wird gelüftet, geräuchert und gewaschen. Observationsquarantäne haben die Provenienzen aus den genannten Punkten mit reinem und unreinem Gesundheitspass zu bestehen, wenn die Ueberfahrt nicht volle 30 Tage gedauert hat, dann auch solche Schiffe mit Patente nette, welche mit verdächtigen Fahrzeugen vor weniger als 30 Tagen Verkehr, event. Personen- oder Sachenaufnahme, gehabt haben. Auch die Observationsquarantäne findet entweder in Swinemünde, oder überhaupt nicht in Preussen statt. Als Reinigungsquarantäne genügen für Preussen 8 Tage von begonnener Reinigung an. Die Observationsquarantäne dauert für die schwereren Fälle 4 Tage, für die leichteren so lange, bis die Frist von 30 Tagen erfüllt ist.

Pflaster des Erdbodens.

Der ungepflasterte Boden setzt in vieler Beziehung dem Verkehre Hindernisse entgegen: diese Hindernisse und nicht hygienische Rücksichten haben auf das Pflastern geführt. Die Fortentwicklung desselben hat weiter zuvörderst darauf geleitet, den gepflasterten Flächen eine Form zu geben, welche den Abfluss des Regen- und Schneewassers von denselben begünstigt. Weiter hat man dahin gestrebt, das Pflaster dauerhaft zu machen, es vor Ungleichheiten im Niveau zu schützen, das Geräusch, welches rollende Wagen hervorbringen, das Ausgleiten der Menschen und Pferde bei Nässe oder Winterglätte zu verhindern, die Zwischenräume zwischen den einzelnen Pflasterstücken möglichst klein zu machen, damit dieselben möglichst wenig Gelegenheit zum Ansammeln von Wasser und Detritus verschiedner Natur geben, das Material möglichst elastisch zu machen und alle diese Bedingungen billig zu lösen. Wo der Verkehr es nöthig macht, dass gepflastert werde, hätte unsre Stimme keine Bedeutung, wenn sie auch aus hygienischen Rücksichten sich zum Widerrathen veranlasst sähe; die Entscheidung über das Material zur Pflasterung lässt sich nach Criterien fällen, zu welchen eine medizinische Einsicht nicht nöthig ist: die entschiedne Unzweckmässigkeit des Holzpflasters für Strassen und öffentliche Plätze z. B. bedarf gar nicht der Motivirung von der naturwissenschaftlichen Seite her, welche die Aufmerksamkeit auf die Zersetzungsgase des Holzes führt; diese Pflasterungsart erscheint schon dem gesunden Menschenverstande unbrauchbar, weil sie (, von Andrem abgesehen,) waldreiche Gegenden ausgenommen, sehr kostspielig, gar nicht haltbar und somit steten Reparaturen unterworfen, und bei nassem Wetter Pferden und Menschen des Ausgleitens wegen sehr gefährlich ist, und der geringe Nutzen des verminderten Geräusches somit durch viele Nachtheile sehr überwogen wird. Es interessirt uns somit nicht wesentlich, ob man mit Stein, Holz, Asphalt oder Eisen pflastre, aber es interessiren uns die Fragen: ist es hygienisch zweckmässig, in Städten und Dörfern auch an Plätzen zu pflastern, wo der Verkehr dies auch nicht dringend verlangt? und wie soll Dies, vom Materiale abgesehen, geschehen?

Diese Fragen zwingen, auf die hygienische Bedeutung des Pflasters einzugehen. Sieht man von speciellen Verschiedenheiten des Bodens ab, so verknüpft sich mit dem ungepflasterten Zustande desselben in trockner Jahreszeit ein stärkres Stauben als mit dem gepflasterten. Dies Moment ist fast durchweg nicht von der Bedeutung, um für sich allein schon die erste Frage positiv zu beantworten. — Wenn der ungepflasterte, nichtfelsige Boden mit Regen-, Schnee-, Wirthschaftswasser, Urin in Berührung kommt, so saugt er diese Flüssigkeiten ein; ist die Menge grösser als die momentane Verdunstung und der Boden durchlässig genug, so senken sich dieselben und filtriren durch bis zur undurchlässigen Schicht.

Sie nehmen hierbei Stoffe auf und lassen andre zurück: Kali, Ammon, Salpetersäure, Phosphorsäure werden zurückgelassen, Chlor, Kalk, Magnesia, Natron aufgenommen[1]; wie die verschiednen organischen Zersetzungsprodukte sich dabei verhalten, ist genau noch nicht eruirt, es gehen unzweifelhaft solche in das filtrirte Wasser über. Genügt die Wassermenge nur, den Boden bis zur eignen Sättigung zu tränken, so verbleibt sie in demselben bis zur Verdunstung, indem sie während der Zeit Lösliches auslaugt, event. selbst Veränderungen erfährt und Theile des Gelösten, so wie aufgenommne Gase und Moleküle fester Substanz bei der Verdunstung mit in die Luft nimmt. Wird derselbe Boden mit Pflastermaterial belegt, das ihn ganz deckt, so kann natürlich, wenn dies Material der Hauptsache nach impermeabel ist, keinerlei Eingehen von Flüssigkeit in den Boden stattfinden; es muss dieselbe von der Fläche des Pflasters verdunsten. Deckt das Pflaster nur einen Theil und bleibt ein andrer als Summe der Zwischenräume zwischen den einzelnen Stücken unbedeckt, so werden diese Zwischenräume noch als Filtra dienen, resp. sich und mittelbar die unter den Steinen selbst liegende Bodenschicht mit Wasser versehen können: das Verhältniss zur eingehenden Wassermenge wird nicht wesentlich geändert, wenn das Wasser Zeit hat, auf der Fläche zu verweilen, und dabei nur Wenig verdunstet. Ist die Fläche convex, so dass das Wasser abfliesst, so wird bei Pflaster nur so viel Regen in den Boden kommen, als in den Bruchtheil eindringt, welchen die Pflasterstücke unbedeckt lassen, während bei ungepflasterter Wölbung sich die ganze Fläche mit Wasser sättigt. Die Verdunstung nimmt aber auch einen Theil des Wassers weg, welches ohne Verdunstung bei horizontalem Pflaster sich ansammeln und nach und nach vollständig durch die schmalen Filtrirräume gehen könnte. So ist es ersichtlich, dass das Pflaster unter allen Umständen die Wassermenge vermindert, welche in den Boden dringt, und dass die Extreme durch convexes Pflaster, wenige und geringe Zwischenräume und starke Verdunstung einerseits, und concaves Pflaster, grosse und viele Zwischenräume und geringe Verdunstung andrerseits gegeben sind.

Dieses Trockenhalten des Bodens der bewohnten Orte ist nun hygienisch erwünscht und hat keinen irgend erheblichen Einfluss auf die Wassermenge der Quellen und Brunnen, wie Franklin dies meinte: das Wasser dieser müsste sehr dürftig sein, wenn es nicht andre Zuflüsse hätte, als die von der Filtration durch die kleinen Flächen der Städte oder Chausséen ausgehenden. Ja es ist in dieser Beziehung das Pflaster gerade recht eine hygienisch sehr erwünschte Einrichtung. Dass trotz durchlässigen und mit organischen Stoffen und Eisensulfür (Chevreul) überfüllten Bodens in Städten die Brun-

[1] Dieser Sachverhalt, welcher sich bei Way's (agrikulturchemischen) Untersuchungen ergeben hat, dürfte nicht unter allen Umständen stattfinden.

nen dennoch vielfach in verhältnissmässiger Reinheit bleiben, danken wir eben dem Pflaster, das unter unsern gewöhnlichen Wetterverhältnissen kein Regenwasser durch die schmutzige Strassenbodenfläche sickern lässt, und ich nehme eben aus diesem Sachverhältnisse und aus der Erfahrung, dass in ungepflasterten Orten mit schmutzigem durchlassenden Boden die Brunnen sehr gefärbtes und schnell in Zersetzung übergehendes Wasser führen, so wie aus dem bald Anzuführenden den Satz ab, auf den ich als Antwort auf die gestellte Frage kommen wollte: es hat die Sanitätspolizei alle Ursache, Dörfern und Städten, für alle Strassen und Plätze, auf welche der Verkehr organischen Detritus bringt, das Pflastern aufzugeben[1]). Die obige Anschauung scheint dies nur für exquisit durchlässigen Boden zu verlangen, aber das Folgende erheischt es für jede Bodenart, die nicht selbst Fels ist.

Der Boden, der fortwährend organischen Detritus beigemengt erhält, ist eine fortwährende Quelle von Kohlensäure und wohl auch von Ammon. Ein leichter Sandboden, frisch gedüngt, ergab Boussingault eine Luft, welche 9,7 Volumprocente Kohlensäure führte, bei nur 10,3 Sauerstoff. Es ist nicht zu bezweifeln, dass neben der Kohlensäurebildung auch die von Kohlenwasserstoffen und Schwefelwasserstoff stattfinde, und dass die beschränkte Absorptionskraft des Bodens, mag diese auf Temperaturerhöhung, Feuchtigkeitsabnahme oder auf die Boden-qualität oder -quantität sich beziehen, diese Gase in gewisser Menge in die Luft strömen lasse, und dass hierbei und bei der Verdunstung von Wasser aus dem Boden unorganische, aber auch organische Moleküle in die Luft gerissen werden. Die Kohlensäuremengen, die in die Luft gehen, werden natürlich um so grösser sein, wenn nicht Vegetationen an der Stelle sie in dem Maasse aufnehmen, als sie entstehen oder frei werden. Es ist jedoch nicht dieses Gas, auf welches hier der Hauptton zu legen ist (s. „Luft"), sondern die Kohlenwasserstoffe und die fäulnissfähigen Stoffe der Sumpfluft sind es. Alles, was das Material dieser Gasbildungen und Zersetzungen in den Boden mischt, organische Körper, ist der Strassenluftmischung feindlich, und wir haben deshalb Veranlassung, diese Einmischungen nach Kräften zu verhüten. Dies thun wir, wenn wir durch Pflasterung die organischen Abfälle hindern, in den Boden zu dringen, als Lösung oder als eingetretne, eingefahrne innige Mischung mit

---

[1]) Es ist eine eigenthümliche Anschauungsweise einiger Autoren, in der Drainage des unreinen Strassenbodens mittelst der Meteorwasserniederschläge, welche denselben im ungepflasterten Zustande bei grosser Regenmenge und guter Durchlässigkeit durchsetzen, um in die Brunnen und Quellstränge zu kommen, ein erwünschtes Phänomen zu sehen. Was hier etwa an Nutzen für die Reinheit der Luft zu Stande kommt, ist jedenfalls nicht bedeutend, und immer geringer als der Schaden, den das Brunnenwasser erfährt.

den Bodenbestandtheilen, und somit erscheint auch von dieser Seite her das Pflaster als ganz zweckmässig, und zwar diejenige Form desselben als die beste, welche bei Convexität die kleinsten Zwischenräume lässt, d. i. eine solche, welche sich aus regelmässig eckigen Stücken zusammensetzt. Nur ausnahmsweise erreichen wir ein solches Pflaster, doch ist das aus den kleinsten Geröllen (, das schlechteste,) immer besser als gar keines.

Es giebt (an Steinen reiche) Gegenden, in welchen die Ausführung der Pflasterverpflichtung auch für arme Dörfer wenig Schwierigkeiten haben dürfte; aber in andern wird man derselben entweder aus Mangel an Material, oder an den Geldmitteln, welche die Herstellung eines richtig angelegten Pflasters auch in andrer Beziehung nöthig macht, nicht genügen können. Die billige Vekturanz der Eisenbahnen kann für manchen Ort vielleicht das eine Moment etwas weniger hinderlich machen. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass in concreto weniger Ortschaften gepflastert sind, als Dies sein könnten. Ersichtlich hat dies Moment, von den Brunnen abgesehen, für die Orte die grösste Bedeutung, in welchen die Bauart oder die Natur dem freien Strömen des Windes irgend welche Hindernisse entgegensetzt. — Die kleinen Städte sind vielfach nicht im Stande, das Pflaster in gutem Stande zu erhalten: es bilden sich Concavitäten aus, die ebenso viel chirurgische wie medizinische Gefahren einschliessen. In diesen Löchern stagnirt auf den Marktplätzen der Pferdeurin, und ich habe es erlebt, dass derselbe aus dem Loche in einen Brunnen gedrungen ist. Manches ist auf diesem Gebiete nur Schuld der Ortsbehörden, Manches aber auch die der Armuth des Orts. Was event. unter solchen Umständen zu thun, ob überhaupt Etwas zu veranlassen, braucht nicht explicirt zu werden; aber ich möchte die Aufmerksamkeit der Sanitätspolizeibeamten drängend auf diesen Punkt führen. —

Kommt es darauf an, die Aufnahme des Wassers durch die Pflaster-Zwischenräume auf ein möglichst geringes Maass zu reduciren, so kann man vielfach ohne gerade zu grosse Kosten dies durch Ausgiessen der Zwischenräume mit einer festwerdenden Mischung bewirken, welche sich eng an die Pflasterstücke anschliesst und für sich dem Wassereindringen Hindernisse entgegensetzt: hydraulischen Kalk, Bétonmasse, Asphalt. Aber es hätte dies den hygienischen Einwand gegen sich, dass die sich von diesen Füllmassen loslösenden Staubpartikeln vielfach schädlicher wären, als der blosse Staub gewöhnlichen Sandes, und den bautechnischen, dass dieselben bei grosser Kostspieligkeit nicht lange dem mechanischen Angriffe widerstehen würden. Es wird demnach diese (in London gebräuchliche) besondre Ausfüllung der Zwischenräume auf Fabriken, Exkrementenreservoirs u. dgl. beschränkt und der Sand in seinem Rechte bleiben müssen. —

Eine elementare Forderung, welche der gesunde Menschenverstand ebenso wie die Hygiene an das Pflaster stellt, findet sich vielfach nicht

erfüllt: eine richtige Anlage. Anstatt das Regen- und Thauwasser von den Häusern, Strassen und zuletzt von der Stadt selbst abzuleiten, ist das Pflaster in den kleinen Städten vielfach so schlecht angelegt, dass es diese Flüssigkeiten in den Winkel leitet, welche die Häusermauern mit der Horizontale des Bürgersteigs bilden. Es filtrirt dann das Wasser, von den Pflasterzwischenräumen abgesehen, in den immer relativ breiten unbedeckten Zwischenraum längs der Mauer, um so an die Grundmauer zu gelangen und sich beim späteren kapillaren Aufsteigen mit dem Wasser zu vereinigen, welches direkt von dem gedachten Winkel aus sich nach oben gezogen hat. In den Rinnsteinen stagnirt ebenso wegen des schlechten Nivellements das Wasser und, wie es zur Zeit noch ganz unmöglich ist, ohne erhebliche Kosten Rinnsteine anzulegen, welche nicht Sinuositäten und ex post Infiltrationen aufwiesen (s. den Artikel „Abfälle"), kommt so das Wasser mit dem Erdboden unter den Steinen in lange Berührung, und dringt es, nachdem es auf der Strasse die Luft durch Zersetzung der organischen Stoffe verdorben, in die Grundmauern der Häuser. Es liegt auf der Hand, wie unter selbst ungünstigen Terraingestaltungen doch der Uebelstand der Imprägnation der Grundmauern mit Strassenwasser verhütet werden könne: es muss für den Fall, dass die Strassenfläche höher liegt als der qu. Winkel, der Wasserweg nach jeder Richtung, in welcher er zum Hause führt, durch ein tiefes Rinnsal im Boden coupirt sein. — Die Asphaltirung des Bürgersteigs (s. den Artikel „Asphalt"), bei welcher sich die Gussmasse dicht an die Häuser anschliesst, vermag in der qu. Hinsicht, wie man leicht ersieht, eine fehlerhafte Pflasteranlage bis zu einem gewissen Grade unschädlich zu machen.

Phosphor.

Die bedeutenden Mengen Phosphor, welche die jetzige Industrie verwendet, stammen zur Zeit noch sämmtlich aus dem phosphorsauern Kalke der Knochen. Wenn, wie dies zu erwarten, dies in nicht langer Zeit nicht mehr der Fall sein, sondern derjenige mineralische phosphorsaure Kalk zur Verwendung kommen wird, welchen man in der neueren Zeit als unerwarteten Segen für unsre Felder in so bedeutenden Mengen vorfindet und schon als Dünger verwerthet: so wird die Umgegend mancher Städte, deren chemische Fabriken Phosphor bereiten, von dem stinkenden Rauche der Knochenschachtöfen befreit sein, welche der Phosphorfabrikation vorarbeiten (s. „Knochenindustrie", S. 62 dieses Bandes). Schon vor längerer Zeit und in der neueren Zeit wieder vielfach hat man auch den sinnigen Vorschlag gemacht, entweder unter Schonung des Leims der Knochen diese mit Chlorwasserstoffsäure zu extrahiren, und so unter Umgehung des Brennens Leim und phosphorsauern Kalk zu gewinnen, oder die Salmiakgewin-

nung (s. diesen Artikel) mit der Phosphorbereitung zu verbinden: bis jetzt aber scheint die Fabrikation noch auf die frühere Weise vorgenommen zu werden.

Das weitere, eigentliche Verfahren der Phosphorfabrikation besteht a) im Zerkleinern der weissgebrannten Knochen; b) in deren Zersetzung durch Schwefelsäure; c) in dem Einengen der Lösung von sauerm phosphorsauern Kalk; d) in dem Mischen derselben mit Holzkohlenpulver und vorläufigen Erhitzen der Mischung, e) dem Abdestilliren des Phosphors, f) dem Reinigen desselben, g) dem Formen und Verpacken.

Der *ad* a. genannte Punkt hat kein Interesse für uns. Der *ad* b. aufgeführte, so wie die an denselben sich anschliessende Verdünnung der gypsigen Masse mit Wasser, die Auslaugung des gebildeten Gypses mit Wasser und der Transport der Kalklösung in die Abdampfpfannen — diese Operationen haben einerseits nur das entferntere Interesse des Verkehrs mit (grossen Massen) Schwefelsäure, andrerseits berühren uns die Kohlensäuremengen, welche sich beim Zusammenmischen der Schwefelsäure mit der Knochenasche ergeben. Das Einengen der Lösung von saurem phosphorsauren Kalk, welche die Behandlung mit Schwefelsäure ergiebt (Punkt c.), geschieht bis zur Syrupsconsistenz; dasselbe schliesst keine hygienische Bedeutsamkeit ein. Die eingeengte Lösung wird mit Kohle gemischt und die Mischung in gusseisernen Kesseln unter Umrühren bis zur Rothgluth erhitzt (d.), um das basische Wasser des sauern phosphorsauern Kalks möglichs vollständig zu entfernen. Auch diese Operation schliesst bei fabrikmässigem Betriebe keine höhere hygienische Bedeutsamkeit ein. Das Abdestilliren des Phosphors (e.) geschieht aus irdnen Retorten; die Vorlagen stehen in Wasser und enthalten Wasser, ihre obere Oeffnung ist mit einem Deckel geschlossen, die sie passirenden Gase verlassen sie durch ein besondres Rohr. Nach einige Zeit fortgesetztem Glühen entweichen aus den Retorten Kohlenoxyd und Wasserstoffgas, entstanden aus der Einwirkung der Kohle auf den Wasserdampf, der aus der Mischung sich noch entwickelt; bei beginnendem Uebergehen des Phosphors tritt Phosphorwasserstoff auf, der an der Ausflussöffnung der Gase verbrennt; diese Entwicklung begleitet die ganze Destillation; die Verbrennungsprodukte der Gase sind Phosphorsäure, Kohlensäure und Wasser, welche die nächste Umgebung mit weissem Rauche füllen.

Um den übergegangenen Phosphor von beigemengter Kohle und andern fremden Substanzen zu reinigen (f.), wendete man früher das Verfahren des Durchpressens desselben durch Gemsleder mittelst einer Presse an, in der neueren Zeit presst man nach Karmarsch und Heeren mittelst Dampfdrucks durch poröse Thonplatten, die sich in eisernen Cylindern befinden. Die Phosphormassen werden zuvor für beide Verfahrungsarten in warmem Wasser zusammengeschmolzen. Die Gefahr des Berstens des Cylinders bei dem neueren (*französischen*) Verfahren liegt nahe und ist eine sehr erhebliche, des even-

tuellen Herumfliegens der Phosphorstücke wegen. Der fragliche Cylinder ist deshalb der Aufmerksamkeit sehr zu empfehlen. Auch durch blosses Umdestilliren nach vorherigem Mengen des geschmolznen Phosphors mit Sand wird derselbe gereinigt. „In allen diesen (Destillations-) Fällen, meint Nopitsch bei Geist[1]), ist die Atmosphäre fast lediglich mit vollkommner Phosphorsäure imprägnirt, und selbst bei dem Formen des Phosphors in Stangen (s. später, Ppm.) hat man es nur zum geringsten Theile mit Phosphordampf (sehr verdünnt) und mit niedern Verbindungen des Phosphors mit Sauerstoff zu thun, da der Phosphor immer unter Wasser behandelt werden muss.“

Der gereinigte Phosphor wird entweder in Stangenform oder in Körner gebracht. Das Erstere geschieht entweder einfach durch Aufsaugen geschmolznen (unter Wasser befindlichen) Phosphors in ein Glasrohr, Erkalten dieses und Herausstossen der Stange, oder auf künstlichere Weise in verschiednen Vorrichtungen. Versendet wird derselbe in verlötheten Büchsen unter Wasser oder in Fässern mit derselben Kautel (g.). —

Die Phosphorbrandwunden sollten nach mehrfachen Anführungen von schwererer Bedeutung als andre sein, und es ist wohl anzunehmen, dass in den Fabriken diese Verletzungen nicht zu selten vorkommen; ich vermag hierüber aber leider keine Erfahrungen mitzutheilen. van Hasselt[2]) hat der Annahme grössrer Gefährlichkeit der Phosphorbrandwunden widersprochen, und wie sein Versuch beim Hunde zu beweisen scheint, mit allem Rechte. Hinsichtlich der andern oben genannten bedeutsamen Momente der Phosphorfabrikation, so wie über ernstere Einwirkung event. verdampfenden Phosphors sind die Erfahrungen, so viel ich sehe, alle negativ. Speciell die Phosphornekrose ist nie in Phosphorfabriken vorgekommen, und die Erkrankungen beziehen sich nur auf meist vorübergehende Reizungen der Respirationsorgane, wenn nicht arsenhaltige Schwefelsäure zur Verwendung kommt. In diesem Falle kann Arsenvergiftung durch entwickeltes Arsenwasserstoffgas eintreten. Die Phosphorfabrikation ist übrigens, beiläufig erwähnt, lange mehr süd- als norddeutsche, und mehr deutsche als englische oder französische Industrie gewesen.

Mehr betreten und bebaut ist das Feld der Phosphorverwendung. Als solche kommt jedoch nur eine einzige in Betracht: die zur Herstellung von Zündrequisiten; die andern Verwendungen des Phosphors, in der Chemie und Pharmacie und zur Vertilgung von Ratten u. dgl., haben weder für uns noch für die Industrie irgend eine erhebliche Bedeutung.

---

[1]) Die Krankheiten der Arbeiter in den Phosphorzündholzfabriken von v. Bibra und Geist. Erlangen 1847. S. 223.

[2]) Nederl. Lanzet. Dec. 1854 en Januar 1855. Citat von Schmidt's Jahrbücher 1856 Nr. 8. S. 175.

Wie praktisch die Idee war, den gewöhnlichen Phosphor in der jetzt gebräuchlichen Form zu Zündrequisiten zu verwenden, wird aus der vollständigen Verdrängung aller früheren Feuerzeuge aus dem Volksleben recht klar. Nur als grösste Seltenheit findet man hin und wieder noch bei sehr ängstlichen Leuten die alten Schwefelsäure-asbestfläschchen nebst den alten Hölzchen, oder die Döbereiner'sche Vorrichtung. Es ist vor der Hand nicht im Entferntesten daran zu denken, die Phosphorfeuerzeuge zu verdrängen; die Erfindung, welche dies thun soll, muss alle die (grosse) Bequemlichkeit und die Billigkeit jener zu bieten vermögen: zu einer solchen scheint aber für jetzt alle Aussicht zu fehlen.

Die Phosphormengen, welche die Zündwaarenfabriken verbrauchen, sind nicht unbedeutend: ich kenne Fabriken, deren jährlicher Verbrauch sich zwischen 600—800 Pfund bewegt; dazu muss man bedenken, dass diese Anstalten jetzt allenthalben in grosser Zahl vorhanden sind.

Die qu. Fabriken verfertigen wohl alle Zündhölzer und Zündkerzchen; manche fertigen auch Zündschwämme an. Die Herstellung der Rohmaterialien mechanischer Art, speciell der Hölzchen und Kerzchen, ist nicht nothwendig mit der uns hier beschäftigenden Industrie verbunden, und hat jener Zweig für uns auch wenig Bedeutung. Wo Zündschwamm gemacht wird, wird wohl auch überall der rohe Schwamm in der Fabrik zugerichtet. Ich verfehle nicht, den Leser vorweg dazu anzuregen, sich in diese Schwammzurichtungslokale zu begeben und dort eine Viertelstunde zu athmen. Ich habe zu dem genannten Geschäfte sehr dunstige, schlecht ventilirte Keller in Verwendung gesehen, in welchen den grössten Theil seines Lebens zuzubringen für die Arbeiter gewiss eine Pein, möglicherweise aber auch ein Schaden ist. Es werden nemlich in diesen Lokalen die grossen blättrigen Rohschwämme gespalten, weich, dünn und lang geklopft, die holzigen Stellen von den schwammigen getrennt, die letztern, nachdem sie in Streifen geschnitten sind, event. mit der Lösung eines zündenden Salzes (salpetersaures Kali, Natron, oder Ammon?) getränkt und im Lokale zum Trocknen aufgehängt. Bei der durch Heizung des Lokals in kalter Zeit herbeigeführten raschen Verdunstung wird nun hier die Luft extrem feucht, und man muss glauben, dass bei grosser Masse der zum Trocknen aufgehängten Schwämme auch Moleküle des salpetersauern Salzes und der Schwämme bei der Verdunstung mit fortgerissen und von den Arbeitern eingeathmet werden. Ich fand die Luft in diesem Theile einer Fabrik sehr schlecht: sehr feucht und übelriechend.

Dies kleine Thema der Schwammklopfer ist bisher nicht beachtet worden, und auch mir stehen nicht genügend exakte Beobachtungen über das Befinden der qu. Arbeiter zu Gebote, um geradezu behaupten zu können, dass sie durch die gewöhnliche Einrichtung ihrer Arbeitslokale mit Nothwendigkeit beschädigt würden. Es scheint mir dennoch dies Thema einiger Aufmerksamkeit der Polizei werth.

Die Abhilfe liesse sich einfach dadurch herstellen, dass das Trockenlokal von dem Klopf- und Imprägnationsraume (, welche letztern beide ohne Schaden in einem Zimmer sein können,) getrennt und jenes mit irgend einer constanten Ventilation versehen werde. — Der Staub beim Bearbeiten des Schwammes ist von keiner Bedeutung.

Ich will, ehe ich zu dem Hauptgegenstande übergehe, hier noch einen andern Punkt der in Rede stehenden Industrie besprechen. Wohl ohne Ausnahme kommt in die Zündmischung, in welche die Hölzchen oder Kerzchen getaucht und mit welcher der Reibschwamm betupft wird, Bleisuperoxyd. Dies wird wohl ebenso ohne Ausnahme in den Zündrequisitfabriken selbst dargestellt, und zwar auf die einfachste Weise: durch Behandeln von Mennige mit Salpetersäure. Die hierbei im Anfange des Mischens entweichende Salpetersäure ist nur wenige Augenblicke lästig und kann als eine besondre Schädlichkeit nicht angesehen werden, auch dann kaum, wenn etwa überschüssige Säure durch Abdampfen entfernt wird; sehr bald hört das Verdampfen der Salpetersäure auf, und es entweicht nur Wasserdampf. Bedeutsamer aber ist das Vorhandensein und das Verwenden der so extrem leicht staubenden Mennige (s. „Blei") in der Fabrik, so wie das Pulverisiren des gebildeten Superoxyds. Diese letztre Operation kann durch eine kleine (sehr einfache) Mahlvorrichtung leicht völlig unschädlich gemacht, kann aber bei ungeschicktem Betriebe (ungeschicktem Stossen in offnen Mörsern) dem Arbeiter leicht gefährlich werden. Auch beim Vorhandensein einer gut ummantelten Mühle kann es übrigens bei Nachlässigkeit oder Ungeschick kaum fehlen, dass der Arbeiter, welcher die Umwandlung der Mennige in das braune Superoxyd zu besorgen hat, beim Ausschütten der erstern aus der Tonne oder beim Verkehre mit dem trocknen feinpulverigen Superoxyde an den Händen oder Kleidern etwas einstaube, und dass bei weiterem nachlässigen Verhalten eine Bleisauerstoffverbindung, oder aus der Mennige kohlensaures Salz in seinen Magen oder seine Respirationsorgane komme. Auffallend ist es deshalb nicht, Fälle von ernster Beschädigung durch die qu. Arbeit aus den in Rede stehenden Fabriken zu erfahren [1]). Dieselben stammen eben aus Nachlässigkeit im Verkehre mit der Mennige und dem Superoxyde oder etwa ausgelaugtem salpetersaurem Bleioxyd, und können selbstredend auch den Arbeiter treffen, der zur Rothfärbung der Masse für elegante Hölzchen Mennige in die Zündmischung selbst bringt. Da in dem beregten Falle das Lokal, in welchem die Umwandlung der Mennige ausgeführt wird, in keiner Weise mit Bleistaub erfüllt zu sein braucht und wohl auch nirgends ist, und es sich hier nur um die (kleinen) verstaubenden Mengen handelt, die durch Geschick und Sauberkeit

---

[1]) Dr. Martin Weihe führt in Günsburg's Zeitschrift für klinische Medizin IV. Bd. 5. Heft zwei dergleichen Fälle an, die manche Dunkelheit über die Natur der Bleiverbindung lassen, welche die Beschädigung bewirkt hat.

völlig umgangen werden können, bedürfen die Fabriken hier keiner specielleren Einwirkung der Polizei: Alles kann sich darauf beschränken, dass man die Fabrikanten darauf aufmerksam macht, die Arbeiter im Allgemeinen zu einem reinlichen, saubern Verkehre mit dem Bleipräparate anzuhalten, und dass man nicht duldet, dass irgend welche Pulverisirungen von Bleiverbindungen in der Fabrik der vorhandnen Arbeitsmittel wegen von dem Arbeiter nur so vorgenommen werden können, dass das Stauben und Inspiriren des Staubes nicht zu vermeiden ist. Man kann nun aber auch in einem offnen, wenn nur nicht zu flachen Mörser ohne alle Bedeckung desselben eine grosse Menge von Dingen, und speciell das trockne Bleisuperoxyd qu. so pulvern, dass nicht ein Atom Staubes aufsteigt. Wer selbst im Laboratorium dergleichen Arbeiten mit Sorgfalt gemacht hat, wird dies ohne Weiteres zugeben. Man muss nur eben mit Geschick und Sorgfalt arbeiten. Die Polizei kann demnach nicht, wie Weihe es wünscht, daran gehen, den Fabriken qu. das Vorhandensein einer gut ummantelten Mühle oder sonst verschlossne Apparate zur Conditio sine qua non zu machen. Diese Vorkehrungen werden, wie aus dem Angeführten hervorgeht, immer auch die Beschädigungen nicht ausschliessen, welche sich an ungeschickten Verkehr mit den pulvrigen Substanzen knüpfen. Hier kann überall nur Vorsicht und Geschick helfen, die freilich voraussetzen, dass der Arbeiter wisse, womit er zu thun habe. Zu dieser Kenntniss kann demselben der Physikus leicht verhelfen, der die Fabrik hin und wieder inspicirt. Auch gute Mühlen für Stoffe der in Rede stehenden Kategorie werden mit der Zeit defekt und lassen Staub hervorkommen, wenn nicht nass gemahlen wird, was in vorliegendem Falle schwerlich angehen würde. Vorsicht und Geschick reichen übrigens hier auch deshalb aus, und die Anschaffung einer guten Mühle kann auch deshalb den Fabriken nicht gerade aufgelegt werden, weil die täglich zur Verarbeitung kommenden Bleimengen selbst bei sehr grossen Fabriken nur einige Pfund betragen. Uebrigens besassen viele Fabriken, die ich gesehen, dergleichen kleine Mühlen. — Von der schwefelsauern Limonade wird Weihe den Bleigefahren gegenüber selbst wohl gern absehen, wenn er einerseits die Inspiration des Bleistaubes, und andrerseits den Umstand in Betracht zieht, dass Geschick und Reinlichkeit die Einführung desselben in den Magen verhindern kann. Auch das von ihm gewünschte Schwefelbad ist nicht nöthig, ebensowenig wie eine besondre Diät. — Dass Blei in die Abgänge der Fabrik gelangen könne, scheint nicht angenommen werden zu können.

Sehr wahrscheinlich werden ausser der wesentlichen Verwendung des Bleisuperoxyds auch Bleifarben zum Färben der eleganten Hölzchen verbraucht: Bleiweiss zu weissen, grüner Zinnober zu grünen, Chromgelb zu gelben, Mennige zu rothen Köpfchen der Hölzchen. Hinsichtlich dieser Materialien gilt dasselbe, was oben Betreffs der Mennige gesagt worden. Zu blauen Köpfen wird Ultramarin oder Smalte genommen.

Von dem Vorhergehenden abgesehen, würde die Fabrikation der Zündrequisiten aus gewöhnlichem Phosphor nur der Aufmerksamkeit der Feuerpolizei unterliegen, wenn nicht das Leiden der Phosphornekrose jene Industrie drängender als irgend eine andre der Sanitätspolizei zuwiese. Ich darf den Leser als völlig bekannt mit diesem Leiden nehmen, dessen Existenz wenigstens jetzt auch keinem gebildeten Laien mehr unbekannt ist.

Wir stehen, wie ich hier vorweg mit einem Worte bemerken will, diesem entsetzlichen Leiden gegenüber bisher völlig rathlos da. Alles ist noch in das tiefste Dunkel gehüllt, und arm an Hoffnung, die Sachlage bald geändert zu sehen, hegen wir nur den Wunsch, dass die Erfindung einer neuen praktischen Art von Feuerzeugen uns der ungenügenden Fürsorge für die Arbeiter der Phosphorzündrequisite recht bald entheben möchte.

Von diesem Standpunkte aus erscheint uns jede Maschine, welche die Zahl der Arbeiter in den Fabriken qu. einschränkt, als eine wahre Wohlthat, als ein ausgezeichneter Substitut für unsre Insufficienz. Dieser Gedanke scheint nationalökonomisch alles Das gegen sich einwenden zu lassen, was man immer bei dem Brodloswerden von Arbeitern durch die Einführung einer sie ersetzenden Maschine gesagt hat: wie aber die Substitution von Maschinen für Menschenarbeit bei genauerer Erwägung immer als ein nationalökonomischer Gewinn sich herausstellt, wird man in unsrem Falle, wie die Sachen stehen, am wenigsten bezweifeln wollen, dass dieselbe ein hygienischer Gewinn ist.

Diejenigen Maschinen haben die qu. wohlthätige Bedeutung, welche Arbeiten verrichten, die von der eigentlichen Zündrequisitfabrik, d. i. von dem Orte der Phosphorverdampfung, sich ohne Belästigung der Industrie nicht vollständig abtrennen lassen.

Es ist auf diesem Gebiete noch wenig erfunden worden, und aus eignen langen und mühseligen Anstrengungen, die ich auf demselben gemacht habe, um auf diese Weise sicherer als mit Polizeivorschriften gegen die Kiefernekrose vorzugehen, weiss ich zu sagen, wie gering die Aussicht auf weitere Maschinen ist.

Die Hölzchen, welche zu Reibzündern werden sollen, kommen in langen Bunden in die eigentliche Fabrik, entweder schon in der eigentlichen Kürze, oder als längere Stäbe, die erst in besondrem Lokale durch Maschinen zerschnitten werden. Alle Arbeiter aber, welche bis dahin an den Hölzern für die Fabrik thätig sind, lassen sich überall, wie die Schachtelmacher und Schwammklopfer, dieser fern halten, und die Maschinen wirken hier nur im Interesse des Industriellen. Anders ist dies bei der ersten Arbeit, welche zum eigentlichen Geschäfte qu. gehört: bei dem Einlegen der Hölzchen in die sogenannten Rahmen oder Pressen. Ich kann mich nicht entschliessen, diese Rahmen hier zu beschreiben oder abzubilden: der Leser findet Beschreibung und Abbildung in jedem grössern Handbuche der Chemie und sieht die Vorrichtung selbst in jeder Zündholzfabrik. Das

genannte Einlegen der Hölzer kann nur in einem Raume der Fabrik geschehen, der nicht wesentlich von demjenigen entfernt ist, wo die Hölzchen der weiteren Behandlung unterliegen, dem Eintauchen ihres einen Endes erst in geschmolznen Schwefel, dann in die Zündmischung des Phosphors; eine wesentliche Abtrennung beider Lokalien von einander würde die Arbeit wesentlich belästigen und mit Nothwendigkeit das Fabrikat theurer machen: an eine Verweisung der Arbeit des Einlegens der Hölzchen in ein andres Haus, oder auch nur einen andern Flügel oder eine andre Etage des Hauses ist daher nicht zu denken; die Arbeit qu. muss so nahe an dem Eintauchraume gemacht werden, dass unter allen Umständen die Luft beider Räume mit Nothwendigkeit in mehr oder weniger direkter Communication steht. Diese Arbeit ist demnach die erste, wo die Maschine durch Beschränkung der Arbeiterzahl im Interesse nicht allein des Industriellen, sondern auch der Hygiene wirkt. Intelligente Fabrikanten haben schon seit lange auch für das genannte Stadium der Arbeit Maschinen, die freilich wohl in verschiednen Fabriken wesentlich verschiedne Vollendung haben mögen. Diejenigen, welche ich in Thätigkeit gesehen habe, arbeiten mit vieler Präcision und mit sehr bedeutenden Resultaten. Vier Mädchen, welche vier solche Maschinen bedienten, schienen mir mit Hülfe derselben so viel zu leisten, als zwanzig andre in einer mir bekannten andern Fabrik, welche ohne Maschine einlegt.

Soll die Sanitätspolizei ihres hohen Interesses an diesen Maschinen wegen, und in Erwägung der wahrscheinlichen Unwirksamkeit ihrer besten bisherigen Vorschriften, die Fabriken zwingen, durch Einführung der Einlegemaschinen ihre Arbeiterzahl zu verringern? Dies wird, glaube ich, Niemand verlangen können. Die qu. Maschinen sind dazu wohl noch durchweg berechtigtes Geheimniss einzelner Fabrikanten, und ich würde mehr als indiskret sein, wollte ich durch genaue Beschreibung der mir bekannten besten Vorrichtung der Polizei von dieser Seite her eine Hülfe gewähren. Das Aufzwängen der Einlegemaschinen geht auch aus andern naheliegenden Ursachen nicht an. Wir können demnach nur abwarten, bis die Fabrikanten durch die grössre Billigkeit der Maschinenarbeit auch zu solcher gezwungen werden: dann werden bald alle die Maschine haben.

Die Hölzchen oder Wachslichtchen, welche zu 1000 oder mehr sich in einem Rahmen befinden, werden zuvörderst resp. in geschmolznen Schwefel oder in dergleichen Stearinsäure getaucht; diese Arbeit, so wie das Schmelzen des Schwefels hat keine Bedeutung für uns, und lässt sich, wenn sie lästig wird, durch ein Dampfabzugsrohr leicht ganz irrelevant machen. Ich habe Kinder an der Schwefelpfanne arbeiten sehen, ohne dass dieselben durch den geringen Dampf belästigt wurden.

Das geschwefelte Hölzchenende kommt nun in die Phosphormischung. Diese ist für Reibzünder, welche auf jeder Reibfläche zünden, ohne Ausnahme von gewöhnlichem Phosphor, d. i. krystallinischem, nicht von amorphem hergestellt. Die Diskretion verbietet es

mir, von den verschiednen Wegen und Compositionen speciell zu sprechen, welche in den besten Fabriken jetzt zu der mehr flüssigen als breiigen Phosphormasse führen: nur Das darf ich wohl sagen, dass man jetzt den Phosphor entweder schmelzt oder löst. Allgemein bekannt ist, dass Gummi, Leim oder Dextrin in wässriger Lösung in die Masse kommen. Die einfachste, viel verbreitete Masse enthält nur Gummi, Bleisuperoxyd (mit salpetersaurem Blei und unveränderter Mennige), Phosphor und Wasser; in manche Mischungen geht statt des (theuren) Gummi Dextrin oder Leim ein. Der Phosphor wird beim Herstellen der Masse durch Erwärmen in der Gummiwasserlösung geschmolzen und untergemischt, und in diese Mischung wird nach dem Erkalten das Bleipräparat untergearbeitet. Die Herstellung der Schmelzung kann ohne alle Schwierigkeit immer so gemacht werden, dass der Phosphor nicht viel Gelegenheit findet, irgend Jemand durch seine Verdampfung lästig zu werden. Fabriken, die mit Schmelzung nicht unter Rauchfang arbeiten, versehen den Mischtopf mit einer dicht schliessenden Haube, durch welche einerseits ein gut schliessender Rührer geht, und andrerseits ein Rohr in's Freie führt; die ganze Vorrichtung kommt in's Wasserbad. Ersichtlich lässt sich hier in der Ausführung der Dampfableitung sehr variiren: allgemein aber kann die Polizei verlangen, dass, wie immer die Phosphormischung hergestellt wird, das Mischgefäss einen direkten und von der Zimmerluft isolirten Abzug nach Aussen habe, gleichviel ob durch das Fenster oder in den Rauchfang, oder dass die ganze Arbeit der Massenbereitung nur unter einem gutziehenden Schornsteine vorgenommen werde. Die direkte Ableitung des Phosphordampfs beim Massemachen kann ohne Störung von jeder Fabrik gefordert werden. Bei zweckmässiger Einrichtung kann das Lokal, in welchem die Masse hergestellt wird, ohne Schaden auch anderweitig verwendet werden; bei irgendwie ungenügender Einrichtung muss es ein besondres ganz abgeschlossnes sein. Wo starkriechende, bedeutsame Lösungsmittel für den Phosphor zur Verwendung kommen, ist die direkte Ableitung ihrer Dämpfe auch nöthig, wenn nicht die Ventilation der Lokalität es für alle Fälle überflüssig macht. — Auf diesem Punkte ist an eine wesentliche Wirksamkeit von Maschinen in unsrem Sinne nicht zu denken, und ist dieselbe auch nicht nöthig: die Arbeit wird von einer Person ausgeführt, und lässt sich ohne Schwierigkeit hygienisch richtig gestalten.

Der flüssige Gummi-Phosphorbrei wird, erkaltet, mit dem Bleipräparate gemischt, flach ausgebreitet, und in ihn werden die geschwefelten Hölzchen, die im Rahmen stecken, schnell eingetaucht. Während dieser Arbeit dampft der Brei fortwährend, bei trocknem Wetter scheint er allgemein wenig, bei nassem stark zu dampfen; woraus diese Dämpfe bestehen, ist noch nicht genau bekannt: reiner Phosphordampf, oder nur solcher und phosphorige Säure, Phosphoroxyd und Ozon ist es wahrscheinlich nicht allein, was aufsteigt, es dürfte wohl auch eine Schwefelverbindung hier eine Rolle spielen, da

aller Phosphor des Handels jetzt 1—2% Schwefel führen soll. Der Geruch ist sehr eigenthümlich und variirt offenbar in den verschiednen Mischungen verschiedner Fabriken: in einer Fabrik fand ich denselben übrigens so schwach, dass ich mich in den Breinapf bücken musste, um ihn überhaupt wahrzunehmen. Reibschwamm wird nicht eingetaucht, sondern aus einem nebenstehenden Napfe mit Phosphormasse betupft.

Auch wo der Brei während des Eintauchens der Hölzchen ziemlich stark dampft, ist dies bei gutem fabrikmässigen Betriebe von vorübergehender Bedeutung, die Anfertigung von Reibschwamm ausgenommen, bei welcher, wie gesagt, der Napf die ganze Zeit der Arbeit in der unmittelbaren Nähe der dieselbe verrichtenden Person bleibt: es werden bei gutem Betriebe nemlich Hölzchen im Tage wohl durchweg nur ein Mal getaucht. Auch lässt sich die Arbeit so legen, dass das Tauchlokal nach derselben bald der frischen Zugluft ausgesetzt werden kann; geschieht dies, so braucht das Lokal den Tag über nicht wesentlich zu riechen: einiger Geruch bleibt immer von den verlornen Massen her, die an den Geräthen oder den Dielen kleben. Die Person, welche eintaucht, so wie ihre Umgebung, kann nur dadurch vor dem Dampfe der Masse geschützt werden, dass die letztre sich unter einem gut ziehenden Schornsteine befindet. Ist dies der Fall, dann kann das Tauchen auch in andern Arbeitsräumen der Fabrik vorgenommen werden. Am besten ist das Tauchlokal auch Schmelzraum und von den andern Arbeitsräumen getrennt. Die Dampfableitung beim Tauchen ist immer in den Fabriken speciell im Auge zu behalten; auch für das Betupfen der Schwämme muss dies der Fall sein. — Die Phosphormischungen, welche Leim enthalten, weichen hinsichtlich ihres Dampfes, d. i. also hinsichtlich ihrer Bedeutsamkeit für uns, wesentlich von den Gummimassen ab: sie müssen während des Eintauchens der Hölzchen warm sein, und emittiren deshalb grössre Mengen als die Gummimassen, und zwar absolut bedeutende. Die wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen in Preussen räth in einem Gutachten[1]) dazu, die Leimverwendung zu der hier in Rede stehenden Mischung zu verbieten. Ich weiss nicht, ob die Polizei dazu berechtigt wäre, möchte aber bescheidnermaassen glauben, dass alle Fabrikanten, welche von der Möglichkeit der Substitution des Gummi's für ihren Leim Kenntniss haben, den letztern ohne allen Zwang wählen werden, aus technologischen und hygienischen Gründen, und dass somit nur wünschenswerth wäre, die (nicht auf der Höhe des Industriezweiges stehenden) kleinen Fabriken auf die Substitution aufmerksam zu machen. Wird die Tauchpfanne übrigens unter einen Abzug gestellt, wie dies ja ganz gut geschehen kann, so scheint der Arbeiter bei Leimmasse nicht erheblich mehr leiden zu müssen, als bei Gummi. — Auch die Substitution des Dextrins statt des Gummi's hat früher stattgefunden, aber die Fabrikan-

[1]) Casper's Vierteljahrschrift XIII. 2. Heft.

ten scheinen dieselbe neuerdings ganz verlassen zu haben, weil die Hölzchen mit Dextrin stark dampfen und leicht verderben. Ich glaube nicht, dass man auch gegen das Dextrin in unsrem Falle sich direkt zu erheben habe: die Concurrenz der Gummihölzer tödtet die Dextrinverwendung für sich allein.

Die gephosphorten Fabrikate haben nun zu trocknen. Die Cardinalforderung aller Industrie — Schnelligkeit der Fabrikation — macht, dass wohl allgemein in grössern Fabriken künstlich, durch heisse Luft, getrocknet wird. Es ist ersichtlich, dass bei dieser rapiden Trocknung durch die Wasserverdampfung und durch die hohe Temperatur an sich Verdampfungen mit Phosphorgehalt eintreten müssen, wie denn auch die Trockenlokale auch unbeschickt durchweg einen mehr oder minder intensiven Geruch haben, der zur Zeit des Trocknens natürlich am stärksten ist. Mit der Phosphormasse, welche auf den Hölzchen sitzt, trocknet und dampft hier selbstredend die, welche an die Rahmen angespritzt ist. Die uns sonst nicht interessirende Feuersicherheit des Trockenlokals erleichtert und die verdampfende Masse fordert die vollständige Abtrennung dieses Raumes von den Theilen der Fabrik, wo Menschen beschäftigt sind. Ganz von selbst versteht sich diese Absperrung für die Zeit, in welcher etwa Trocknung und Beschäftigung der Arbeiter in Nebenlokalen zusammenfallen; aber auch, wo in der Nacht getrocknet wird, ist trotz aller Ventilation das Trockenzimmer bei Tage eine Quelle von Phosphordampf, die man sorgfältig von den Beschäftigungsräumen abzusperren hat. Es haftet wohl überall so viel Phosphormasse auf den Gestellen, in welche die Rahmen zum Trocknen eingestellt werden, dass an eine reine Luft dieses Lokals niemals zu denken ist, auch bei der lebhaftesten Ventilation nicht. Damit nun diese Dämpfe aus der Trockenstube nicht in die Arbeitsräume steigen, damit durch sie nicht noch die Dämpfe vermehrt werden, welche sich in diesen einmal nicht völlig ausschliessen lassen, ist es nun (, das wird noch ein Mal hervorgehoben,) nöthig, dass der Trockenraum ein völlig abgetrennter, mit eigner Ventilation versehener Raum sei, der den Arbeitern nicht einmal zum Durchgange diene und auch sonst in keiner andern Weise für dieselben verwendet werde. Die eigne Ventilation besteht entweder in einer gut regulirten Luftheizung vom Keller aus oder von Oefen im Trockenraume, die von Aussen her geheizt werden, dazu ist ein Abzugskanal von einigen Zoll oder grösserem Durchmesser für die zu entfernenden Dämpfe vorhanden. Um das Ende der Trocknung, bei welcher übrigens manchmal die Zünder in Brand kommen, wird der Geruch im Raume zwar immer schwächer, aber die Dampfansammlung ist auch bei vollendeter Trocknung noch bedeutend, und ist es daher nöthig, dass für die Person, welche die Rahmen nach vollendeter Trocknung von den Gestellen nimmt, der Raum noch besonders, und natürlich ohne Temperaturerhöhung, gelüftet werde. Dies wird sich im Leben leichter ausführen, als in etwa befohlener Ausführung controlliren lassen; aber man sehe doch gelegentlich zu,

ob diese Lüftung vor dem Hineingehen der Arbeiter und während des Abnehmens der Pressen stattfindet: die Einrichtung dazu ist in der Ventilation des Trockenraumes gegeben.

Die Zündhölzer kommen nun von Neuem in Menschenhand. Schon beim Eintauchen und beim Transporte in den Trockenraum konnte diese durch die Maschine nicht ersetzt werden. Alle meine Bemühungen, die Phosphormasse unmittelbar aus dem Mischgefässe in einen abgeschlossnen Raum fliessen zu lassen, wo eine mechanische Vorrichtung das Eintauchen und den Transport zur Trocknung vollzieht, sind bis jetzt vergeblich gewesen; bei dem Herausnehmen und Einschachteln der trocknen Zünder scheint man eher mechanische Vorrichtungen verwenden zu können, doch sind bisher meines Wissens hier noch keine Versuche gemacht worden. Die Hand, welche die Rahmen mit den trocknen Fabrikaten empfängt, löst die Schrauben der Presse, nimmt die Deckbrettchen weg, streicht die Zünder gewandt zusammen und legt sie in die Schachtel; wenn diese voll ist, drückt die flache Hand die Phosphorköpfe in die Schachtel zu gleichmässigem Stande hinein; die Schachtel wird verschlossen und kommt auf den Speicher.

Dies Eindrücken der Hölzchen in die Schachtel, welches bei allen Arbeiterinnen Phosphor in der Hohlhand zurücklässt, ist nicht zu umgehen, und könnte man höchstens daran denken, die Verunreinigung mit Phosphor hier dadurch zu verhüten, dass man eine schon fertig geschnittne Papierscheibe auf die Hölzer legte und auf jene den Druck ausübte. Die wissenschaftliche Deputation urgirt in ihrem oben citirten Gutachten, dass dies Eindrücken auch deshalb zu meiden wäre, weil es die oberflächliche Schicht der Phosphormasse abreibt und die Hölzchen dann unnöthiger Weise Phosphor verdampfen lassen. Die wissenschaftliche Deputation stellt nemlich als entschieden hin, dass die äusserste Phosphormasseschicht auf den getrockneten Hölzchen ihren Phosphor beim Trocknen verliere und nur aus einer Schicht von reinem Gummi bestehe, welche die weitere Verdampfung hindere. Ich gestehe, mich dieser letztern Anschauungsweise deshalb nicht anschliessen zu können, weil ich bei Hölzchen, die ich mit einer gut eintrocknenden Schicht von Rohrzuckerlösung (syrupsdick) überzogen hatte, dennoch nach vollständigem Trocknen die Verdampfung nicht merklich geringer gefunden habe als vorher.

Herr Dr. Schulge in Berlin, einer derjenigen Fabrikanten, bei welchen ein Fall von Phosphornekrose noch nicht vorgekommen, und der die Fabrikation der Zündrequisite sich nach wissenschaftlichen Principien gestaltet hat, legt in der neueren Zeit obenauf in jede gefüllte Schachtel ein kleines Papierblättchen, das frisch mit Terpenthinöl getränkt ist. Die Versuche, die derselbe so freundlich war in meiner Gegenwart mit diesen Blättchen an ganz frisch bereiteten Hölzchen anzustellen, machten es mir unzweifelhaft, dass dies Mittel die Verdampfung der Phosphormasse von den eingeschachtelten Hölzchen sehr wesentlich verringert, oder

vielleicht richtiger gesagt, dieselbe durch Absorption für unsre Sinne weniger bemerkbar macht.

Wenn man jemals den Dampf der Zündwaarenfabriken an sich ganz ausser wesentlichem Zusammenhange mit ernsteren Leiden der Arbeiter finden sollte, wird man dennoch gern die durchschnittlich äusserst lästige Luftbeschaffenheit auch der Speicher in den fraglichen Fabriken verbessert sehen. Das Mittel des Herrn Dr. Schulge scheint diesen Erfolg zu versprechen, und habe ich deshalb nicht Anstand genommen, dasselbe hierin gemäss der Erlaubniss Dr. Schulge's zu veröffentlichen. Ich selbst habe es immer noch eher in den Arbeitslokalen während der Arbeit, als auf den Speichern, auch wenn nicht gepackt wurde, aushalten können.

Von den Speichern, wo eine Berührung der Phosphorköpfe der Zünder mit den Arbeitern in keiner Weise statthat, kommt die Waare in die Verkaufsläden. Solche der letztern, welche nur Zündwaaren unsrer Kategorie oder nur Zündwaaren überhaupt führen, haben hin und wieder einige Millionen Hölzchen, Schwämme und Lichtchen auf Lager. Oeffnet man die Schranken, in welchen sich die Waare befindet, so quillt vielfach ein höchst intensiver sogenannter Phosphorgeruch heraus. Der Verkäufer nun öffnet diese Schränke Hunderte von Malen im Tage, und athmet die trotz dieser Art von Ventilation massenhaften Gase ein: gleichwohl hat das Gebiet der Phosphornekrose schon auf dem Speicher geendet, niemals ist meines Wissens ein Fall dieser oder einer andern auf Phosphoringestion zu beziehenden Krankheit bei den Verkäufern in grossen Zündwaarenläden bekannt geworden. Dies ist mir um so auffallender, als ich eine Fabrik kenne, die das Unglück der Kiefernekrose bei ihren Arbeitern schon mehrfach erlebt hat, deren Masse auch im Verkaufsladen stark riecht und deren Verkäuferin im Laden dennoch schon seit vielen Jahren mit schlechten Zähnen dem Geschäfte unbeschädigt vorsteht. Dazu ist der Laden qu. ein sehr enges Gemach, in dem man sich kaum umdrehen kann, und einem mit Zündwaaren überfüllten Kasten viel ähnlicher als einem Geschäftslokale.

Ehe ich nun, zurückgreifend, specieller auf die Kiefernekrose und die sonst bei unsern Arbeitern beobachteten Leiden eingehe, will ich die in Rede stehenden Zündwaaren erst noch in den häuslichen Verbrauch verfolgen. Ihrer grossen Nützlichkeit in diesem geht die hohe Gefahr parallel, welche die Phosphormasse der Köpfchen bei der Ingestion in den Magen einschliesst. Um dieser sich theils auf absichtliche, theils auf fahrlässige Vergiftung beziehenden Gefahr willen hat man gerathen, Brechweinstein oder bittere Substanzen in die Masse zu geben, damit jener die Entleerung derselben aus dem Magen bei eventueller Ingestion befördre, oder die Bitterstoffe den Bedrohten rechtzeitig warnen könnten. Man hat dann weiter, um den manchmaligen Schwierigkeiten der gerichtlichen Constatirung der Phosphorvergiftung zu entgehen, gerathen, Kermes, der leicht nachzuweisen, in die Masse zu mischen. Die Regierungen haben nirgends Befehle erlassen, die diesen Empfehlungen entsprächen, und

scheint es mir zweifelhaft, ob dieselben zu solchen berechtigt wären. Man hat ferner vielfach an eine Substituirung des unschädlichen amorphen oder rothen Phosphors für den krystallinischen gedacht, doch sind hier noch keine nennenswerthen Resultate erzielt worden, so dass die Sache für jetzt noch wie früher liegt[1]).

Es steht unzweifelhaft fest, dass unter den Arbeitern derjenigen Fabriken, welche Zündrequisiten aus krystallinischem Phosphor darstellen, Krankheiten der Respirationsorgane und ein eigenthümliches furchtbares Kieferleiden, die sogenannte Phosphornekrose, vorkommen. Es steht weiter unzweifelhaft fest, dass diese Krankheiten mit der Specificität des Phosphorfabrikats sich im Zusammenhange befinden, dass sie weder in ihrer Gesammtheit noch einzeln der Zugluft der Arbeitsräume oder einer andern ausserhalb des krystallinischen Phosphors liegenden Ursache ihr Dasein verdanken. Es steht ferner fest, dass die Annahme, es bedinge Arsengehalt des verarbeiteten Phosphors die fragliche Kieferknochenkrankheit, ohne Basis ist. In der That haben, abgesehen davon, dass die qu. Krankheiten auf Arsen nicht bezogen werden können, vielfache Versuche, die u. A. auch Schulge über etwaigen Arsengehalt des jetzt im Handel befindlichen Phosphors angestellt hat, die vollständige Reinheit desselben in dieser Beziehung ergeben. Es steht endlich ebenso unzweifelhaft fest, dass einzelne Personen 20 Jahre lang in den uns beschäftigenden Fabriken beschäftigt sein, dass sie während dieser ganzen Zeit hohle Zähne haben können, dass das Arbeitslokal schlechte Ventilation haben, die der Fabrik eigenthümliche Massenmischung eine auch bei gewöhnlicher Temperatur und Lufttrockenheit stark dampfende sein, dass die Arbeiter (immer hier Generis utriusque) ohne die geringste Sorgfalt mit dem Fabrikate umgehen, ohne Kleiderwechsel, ohne Waschung aus der Arbeit an's Essen gehen, dass sie den verschiedensten Lebensaltern angehören können: ohne dass eine Spur von Kiefernekrose oder Respirationskrankheiten sich zeigt. Es steht mir nach meinen Beobachtungen fest, dass eine Person 8 bis 9 Jahre den ganzen Tag in ihrer unmittelbaren Nähe einen dampfenden Phosphormassetopf haben könne, aus dem sie Reibschwämme betupft, und dass diese Person so wenig sich durch ihre Arbeit belästigt fühlt, dass sie dieselbe mit irgend einer andern in der Fabrik oder ausserhalb derselben nicht vertauschen will. Es steht aus früheren Erfahrungen fest, dass zu der Zeit, als die Fabrikation der Phosphorhölzchen noch in den Familien, ganz im Kleinen sich bewegte und alle Stadien der Arbeit in einem Raume vollzogen wurden, der vielfach wohl auch Wohnraum der Familie war, trotz der auf die ganze Familie einwirkenden Dämpfe dennoch nur einzelne Mitglieder derselben, und auch nicht nothwendig in jeder fabriciren-

[1]) Die Ursache dieses Sachverhalts ist die, dass Zündwaaren mit amorphem Phosphor eine besonders zugerichtete Reibfläche erfordern, und dass mit dieser Bedingung alle die Bequemlichkeit schwindet, die eben darin gegeben ist, dass für den gewöhnlichen Phosphor jede Reibfläche genügt.

den Familie, Glieder befallen wurden. Es steht mir fest, dass ein Fabrikant sich einen grossen Theil seines Lebens einerseits mit Versuchen über die Mischung der Phosphormasse beschäftigen, andrerseits sich fortwährend in den verschiednen Lokalen seiner Anstalt bewegen, dass er die Resultate der Hölzchentrocknung durch Hineinriechen in den warmen Trockenraum prüfen, dass er bei all Dem sein ganzes Leben hindurch die schlechtesten Zähne, Zahnscherben und Zahnlücken haben, dass er sich dabei auch dem Zugwinde seiner Lokalien aussetzen könne: ohne auch nur je eine Spur von Kieferknochenleiden aufzuweisen. Wie beim weiblichen Geschlechte die kariösen Zähne häufiger sind als beim männlichen, wie dieselben bei den Frauen überhaupt häufig vorkommen, habe ich, so oft ich die Arbeiterinnen der Fabriken unverfänglich nach ihren Zähnen fragte, oder so oft ich in ihren Mund sah, fast so oft auch hohle Zähne vorgefunden; seit Jahren war die (übrigens vorschriftsmässige) Ventilation und Trennung der Räumlichkeiten in einer mir bekannten Fabrik in Thätigkeit, ohne genügend zu sein, die Luft geruchlos zu machen, und doch war seit Jahren unter den Mädchen mit ihren kariösen Zähnen Nichts vorgekommen. Ich möchte fast annehmen, dass es in einer grossen Stadt keine grössere Zündholzfabrik, die Mädchen beschäftigt, gebe, deren Arbeiterinnen nicht durchweg einen oder einige hohle Zähne hätten. In die Höhlen dieser Zähne, in die Zwischenräume, die Lücken zwischen den Zähnen, auf den vielfach entblössten Hals der Zähne, auf das Zahnfleisch muss die Luft des Lokals Depositionen mit Phosphorgehalt machen, und kann die Hand, die in allen Räumen der besten Fabrik genügende Gelegenheit hat, Phosphorbrei aufzunehmen, diesen deponiren. Es ist, wie Dr. Schulge meint, wahrscheinlich, dass die oberflächlichste Schicht der Phosphormasse auf den Hölzchen oder auf den Pressen im Trockenraume in Phosphorsäure umgewandelt werde, aber es geht andrerseits aus dem Dampfen der Hölzchen in den Schachteln selbst hervor, dass diese Schicht das Verdampfen des unterliegenden Phosphors nicht hindere, oder dass die Umwandlung in der obersten Schicht auch keine vollständige sei, dass somit die Arbeiterinnen, welche mit der flachen Hand die Lage der getrockneten Hölzchen in den Schachteln ajustiren, hierbei dennoch Phosphormoleküle auf die Hohlhand bekommen, von wo aus sie ohne besondre Kunst den Weg auch in den Mund finden können. Ich habe die dunkle Schicht, welche die Hohlhand der Arbeiterinnen, welche die Schachteln füllen, gewöhnlich aufweist, nicht auf freien Phosphor untersucht, aber es scheint unzweifelhaft, dass man solchen in derselben anzunehmen habe. Ausserdem aber bröckelt die arbeitende Hand gar leicht die angespritzten eingetrockneten Phosphormassetropfen der Pressen so los, dass tiefere, nicht in Phosphorsäure umgewandelte Schichten derselben die Haut berühren, und auch die Berührung der ungetrockneten Masse findet vielfach Statt. Und trotz all Dem Jahre lang kein Kieferleiden!

Plötzlich kommt dann in einer Zahl von 20 oder mehr Arbeitern einer mit Intelligenz und Humanität angelegten und unterhaltnen Fabrik ein Fall von furchtbarer Nekrose des Kiefers vor! Wie soll man ihn erklären, was soll die Polizei thun, die von Jedermann herausgerufen wird? —

Es ist bezeichnend, dass bis jetzt von keiner Erkrankung eines andern Knochens als des Ober- oder Unterkiefers die Rede gewesen: die sogenannte Phosphornekrose hat sich bisher auf die letztern Knochen beschränkt. Dies allein schon mahnt davon ab, den Ausgang des Kieferleidens in einer Phosphorblutvergiftung zu suchen. Findet eine solche, wofür wir jedoch gar keinen Beweis haben, statt, so kann sie unmöglich gerade immer die Kiefer zum Schauplatze ihrer lokalen Aeusserung machen. Auch die Schädelknochen und noch vielmehr die Schlüsselbeine der Mädchen unterliegen der Zugluft der Arbeitslokale, so gut wie die Kiefer, und dennoch bildet dieselbe an jenen Knochen keine besondre Disposition zur etwaigen lokalen Aeusserung der etwaigen Blutvergiftung aus. Die hohlen Zähne repräsentiren hier evident den Stimulus in dem bekannten Satze nicht, sonst müssten alle hohlzahnigen Individuen schlecht ventilirter Fabriken befallen worden sein oder befallen werden, was durchaus nicht der Fall ist. Die Phosphornekrose ist sonach vor Allem als eine rein lokale Affektion, als eine Phosphorbrandverletzung mit ihren organischen Folgen zu betrachten. —

Man muss dann weiter vermuthen:

1) dass nur solche Individuen von Phosphornekrose befallen werden, deren Knochenhaut oder Knochensubstanz durch Blossliegen den Gasen der Fabriken oder dem Breie in getrockneter oder frischer Form zugänglich sind;
2) dass (, die Schädelknochen, den oberen Theil des Brustgerüstes und die Vorderarme und Hände etwa ausgenommen,) vorhandne Entblössungen der Knochenhaut oder des Knochens durch die Kleider gewöhnlich gegen die Einführung von Phosphorbrei wenigstens geschützt sind, dies aber bei den Kiefern am allerwenigsten stattfindet, welche event. von allen Seiten dem Eindringen von Gasen oder Festsubstanzen offenstehen;
3) dass beschränkte Entblössungen der Knochenhaut oder Verletzung derselben mit Blosslegen des Knochens (von der event. diesen oder jene bedeckenden dünnen Extravasat- oder Exsudatschicht abgesehen) bei keinem Knochen des Körpers häufiger vorkomme, und ohne Dyskrasie vorkommen könne, als gerade bei den Kiefern: durch Zahn- oder Zahnfleischleiden, wahrscheinlich auch durch blosses Abstehen des Zahnfleisches vom Zahnhalse bei gesunden Zähnen;
4) da viele Zahnleiden so verlaufen, dass eine Entblössung der Knochenhaut oder des Knochens nicht stattfindet, manche aber diese zur Folge haben, kann im ersteren Falle die

Berührung von Phosphordampf oder Phosphorbrei nur lokale Bedeutung für die Zahnsubstanz oder das Zahnfleisch haben; da aber, wo bei Zahnleiden oder bei Abstehen des Zahnfleisches die Knochenhaut oder der Knochen mehr oder weniger direkt irgendwie zugänglich sind, muss die Bedeutung jener Berührung für den Knochen sich geltend machen, da muss bei irgend genügender Phosphormenge Das eintreten, was Bibra auch bei seinen Versuchskaninchen gesehen hat: Knochenleiden.

5) Wahrscheinlich würde ein Individuum mit einer Entblössung des Periosteums oder des Knochens an den Hand-, Vorderarm- oder an irgend anderen Knochen, welche gegen die Einführung von Phosphorbrei oder Phosphordampf nicht geschützt sind, unter den Umständen der Arbeiter in den Zündholzfabriken das Phosphorleiden so gut an diesen Knochen wie am Kiefer erleben. Ich bedaure sehr, in den von mir nachgelesenen Krankengeschichten von Phosphornekrose keinen Fall gefunden zu haben, in welchem die Individuen an einem andern, dem Phosphordampfe leicht zugänglichen Knochen eine Entblössung gehabt hätten; Weihe's Fall der Bertha Vargmin[1]) ist der einzige, bei dem noch ein andres Knochenleiden vorkommt, aber die Kranke scheint während desselben nicht in der Fabrik gewesen zu sein. Man dürfte bei weiterer Durchforschung der Krankengeschichten doch vielleicht noch einen belehrenden Fall für die qu. Beziehung finden.

6) Es ist wahrscheinlich, dass die verschiednen Phosphormassen der verschiednen Fabriken in verschiednem Maasse gefährlich sind, je nachdem sie caeteris paribus stark oder schwächer dampfen.

Der Leser sieht, dass diese Anschauungsweise im Wesentlichen mit der von Geist ausgesprochnen zusammenfällt, und bleiben bei derselben nur noch die Fälle speciell zu erklären, in welchen die Erkrankung der Kiefer erst lange nach dem Austritte der Person aus der Fabrik eingetreten ist, Fälle, die nicht gar zu selten vorgekommen sind. Sollte man annehmen dürfen, dass ein mit Phosphorbrei beschmutztes Kleidungsstück hier erst später die Einführung desselben zum Periosteum vermittelt habe? Könnte man aber nicht auch daran denken, dass wenigstens in einzelnen dieser Fälle die Erkrankung mit der Fabrik gar nicht mehr im Zusammenhange stand, sondern vielleicht durch Ausstechen eines Zahnes mit dem Phosphorende eines Zündhölzchens oder auf irgend eine andre zufällige Art von Phosphoringestion in die Mundhöhle bei blossliegendem Periost veranlasst worden sei?!

Erst in der letzten Zeit zu der obigen Anschauung bekehrt, dass die Nekrose nur bei schon vorhandnen Knochen(haut)entblössungen

[1]) l. c. IV. 3. Heft S. 169.

eintrete, habe ich eine Reihe von Versuchen an Thieren einerseits und von Munduntersuchungen bei Zündholzarbeitern andrerseits begonnen, aber noch nicht vollendet, die diese Anschauung widerlegen oder stützen sollen. Ich enthalte mich, bis ich zum Abschlusse der Experimente gediehen, und bis ich eine beträchtliche Zahl Munduntersuchungen gemacht habe, jeder Begünstigung jener Theorie und betrachte dieselbe bis dahin nur als eine Hypothese, die auf dem dunkeln Gebiete vor der Hand polizeilich bestens auszubeuten ist. Ist diese Hypothese richtig, so steht die ganze Angelegenheit der Phosphornekrose etwa so:

1) Es ist nicht nöthig, dass alle Arbeiter mit hohlen oder schlechten Zähnen von der Fabrik fern bleiben, sie können ihr armes Brod in derselben finden, ohne Kieferschaden zu erfahren. Die event. Maassregel, dergleichen Personen aus der Fabrik weisen zu lassen, ist ausserdem der Hauptsache nach immer unausführbar, da wir den Fabrikanten nicht werden zwingen wollen, sowohl jede neu aufzunehmende Arbeiterin sorgsam auf hohle Zähne zu prüfen oder ärztlich prüfen zu lassen, als auch die schon beschäftigten von Zeit zu Zeit auf die Zahnhöhlungen hin zu untersuchen, die sich während des Verlaufs ihrer Placirung in der Fabrik einstellen können.

2) Es ist aber nöthig, dass alle Personen die Arbeit einstellen, welche einen oder den andern Knochen durch irgend welche Ursache entblösst haben, und denselben nicht luftdicht gegen die Phosphordämpfe abzuschliessen vermögen.

3) Ganz besonders nöthig ist das Fernbleiben von der Fabrik für Solche, welche einen Kiefer auch nur an der kleinsten Stelle in Berührung mit der äusseren Luft haben, da bei jenem ein luftdichter Abschluss niemals recht möglich, und derselbe durch seine Lage den aufsteigenden Dämpfen und der Verunreinigung durch phosphorhaltige Fingerspitzen am meisten von allen Knochen ausgesetzt ist.

4) Man hat, wie die Sachen liegen, an zwei besonders exponirte Stellen bei den Arbeitern zu denken: eben an den Kopf und die oberen Extremitäten vom Ellenbogen ab zur Fingerspitze. Wenn an den letztern ein Leiden (Panaritium) etwa den Knochen blosslegt, dürften die Arbeiter nicht leicht früher in die Fabrik kommen, als bis wenigstens der Schluss des etwaigen Fistelganges erfolgt und die Arbeit möglich ist. An den Kiefern aber kommen verhältnissmässig häufig Eiterungen vor, welche durch schmale Kanäle von der Knochenhaut oder den auf derselben unmittelbar lagernden Schichten nach Aussen (in die Mundhöhle oder auf die Wange) führen; diese Leiden verlaufen manchmal ohne heftigen Schmerz oder starke Geschwulst und desactiviren fleissige oder sehr dürftige Arbeiter nicht auf eine Stunde. Die fraglichen Eiterungen mit Ausführungsrohr kommen bei Skrophulösen, aber auch bei Nichtskrophulösen vor, und wir haben keine Veranlassung, die Letztern für weniger *empfänglich* für örtliche Phosphorvergiftung des Knochen-

systems zu halten als die Erstern. Wir haben nun daran zu denken, wie wir alle dergleichen Leute mit einer blossgelegten Kieferstelle (Zahngeschwür, Eiterung an den Berührungsstellen des Zahnfleisches mit dem Zahnhalse) für die Dauer der Entblössung aus der Fabrik halten. Es liegt auf der Hand, dass dies nicht so geschehen könne, dass man die Arbeiter alle Morgen auf die Entblössung hin untersuchen lässt. Meines Dafürhaltens giebt es nur ein Mittel, hier das Mögliche zu thun: Man schlage in der Fabrik in allen einzelnen Lokalen einige Zeilen an, welche die Arbeiter über den wahren Sachverhalt in Kenntniss setzen und in Kenntniss erhalten; aber nicht eine eine Seite lange, kleingedruckte oder kleingeschriebne, wohlstylisirte Abhandlung gelehrtester Art, sondern etwa die folgenden Worte, jeden Buchstaben mindestens einen Zoll gross und mit rother Druckfarbe:

> Wer an einer Stelle im Munde Eiterung oder Blutung oder eine frische Zahnlücke hat, ist hier in Gefahr, **schwere** Leiden zu bekommen; er bleibe so lange fern, als auch nur das kleinste Leiden im Munde dauert. Auch blutende oder eiternde Stellen an andern Körpertheilen machen den Aufenthalt hier gefährlich.

Haben wir Dies gethan, dann wirken wir weiter für Die, die unsern Rath aus bittrer Noth oder aus jugendlichem Leichtsinne oder aus geringer Einsicht missachten: **machen wir die Luft des Etablissements so rein als möglich.** Werden wir uns aber klar über die blosse **Mithilfe** dieses Moments, und vertrauen wir demselben nicht zu Viel.

Wir wirken in der Richtung des letztgenannten Moments durch die Trennung der einzelnen Arbeitslokale, von welcher oben schon die Rede war, und durch eine sachgemässe Ventilation derselben. Völlig freie Hand für den Fabrikanten in der Einrichtung der letztern! Wir haben nur den Erfolg zu prüfen. Dieser ist als genügend zu erachten, wenn die Luft keinen starken sogenannten Phosphorgeruch (, es ist niemals reiner Phosphor, welcher den in verschiednen Fabriken sehr verschiednen Geruch giebt,) aufweist. Vollständige Vernichtung alles Geruches ist durch keine Ventilation zu erreichen. Doch schliesse man nicht auf Sufficienz der Ventilation aus einer Sommerrevision der Anstalt, zumal aus einer solchen, die bei trocknem Wetter stattfindet. Diese Fabriken müssen untersucht werden, wenn der Regen eben in Strömen fällt, oder bei starker Winterkälte; die erstre Zeit ist ganz besonders geeignet, da sie die Fenster schliesst und die Phosphormasse stark dampfen macht. In sonst sehr guten Fabriken findet man bei Revision zu solcher Zeit die Luft manchmal geradezu unerträglich. Für solche Zeit aber muss die Ventilation genügen, und man wird sich niemals und nirgends dabei beruhigen können, Ventilation überhaupt befohlen und erreicht zu haben: eine ordentliche Polizei wird den Effekt derselben für den schwersten

Fall feststellen und bei Insufficienz Verbesserung bewirken. Bei aller Exkursion, die wir dem fabrikmässigen Betriebe einer Industrie auch in sanitätspolizeilicher Hinsicht gestatten müssen und wollen, können wir hier, aus technologischen Gründen, verlangen, dass die Luft erträglich sei. (Vgl. den Artikel „Luft", S. 193.) — Diese tadellose Ventilation wird continuirlicher Art sein; sinnige Fabrikanten werden aber auch für den frischen Luftstrom nach vollendeter Arbeit sorgen, auf den ich im Artikel „Luft" so drängend hingewiesen habe.

Es scheint sehr wohl anzunehmen, dass auch die Fälle von Respirationskrankheiten, welche man bei Zündholzarbeitern beobachtet hat, durch gute Ventilation sich wesentlich vermindern werden. Wir können auch hinsichtlich der hier in Rede stehenden Uebel und des Schutzes von tuberkulösen und dergleichen Personen gegen dieselben nicht daran denken, die Arbeiter vor ihrem Eintritte in jede Fabrik (auf dem Lande!) durch einen Arzt untersuchen zu lassen, der die Aufnahme der Tuberkulosen zum Beispiel verhinderte. Junge Personen können auch während des Fabriklebens tuberkulös werden, und man kann nicht fordern, dass die Arbeiter alle Monate wieder von Neuem untersucht werden. Für die zu Lungenleiden besonders Disponirten stehe auf der Warnungstafel noch das Wort: Wer viel hustet oder Brustbeklemmung oder Brustschmerz hat, ist hier in Gefahr, die Schwindsucht zu bekommen.

Ich habe hinsichtlich der Phosphorzündrequisiten noch einige Punkte zu berühren, die am besten von der Besprechung der qu. Fabriken im Ganzen gesondert zur Betrachtung kommen.

1) Die Nachbaren der Zündholzfabriken klagen hin und wieder über den Geruch der Dämpfe, die aus den Essen oder den Fenstern und sonstigen Abzügen steigen: Manche fürchten Phosphornekrose. Unzweifelhaft ist, dass der Dampf so lange stark riecht, bis er gehörig diffundirt ist, und ebenso unzweifelhaft haben wir dafür zu sorgen, dass derselbe vor diesem Momente nicht den Nachbaren in die Fenster dringe. Dazu muss, wenn der Dampfabzug wesentlich durch eine aspiratorische Ventilation in die Esse stattfindet, diese möglichst hoch, und zwar so hoch sein, bis die Höhe für die nach dem Umfange des Geschäfts und nach der Beschaffenheit der Operationen variirende Dampfmenge genügt: es ist hier keine absolute Zahl für die Essenhöhe anzugeben. Wo auch aus den Fenstern und Thüren oder aus andern Ventilationsöffnungen Dämpfe steigen, wie dies der Normalfall ist, muss zur Diffusion derselben der Theil der Fabrik, wo dies stattfindet, von einem unbebauten Raume umgeben sein, dessen Radius wieder nicht anzugeben, sondern für den speciellen Fall zu eruiren ist. Bei der Erforschung seiner Länge wird man nicht den Ausnahmefall, sondern die vorherrschende Windrichtung und Windstärke in Betracht ziehen, wie bei allen Anlagen, welche *lästige oder gefährliche* Dämpfe verbreiten.

2) v. Bibra schlug einst vor, „versuchsweise, öfters erneute Kartoffelstärke in den am meisten mit Phosphordämpfen geschwängerten Räumen (der Zündholzfabriken) aufzustellen, da durch dasselbe, wie die Untersuchungen Schönbein's lehren, das Ozon zerstört wird". Es ist nun aber nicht wahrscheinlich, dass das Ozon bei der Kiefernekrose (unsern Hauptdrehpunkt) eine wesentliche Rolle spiele, und hat man deshalb den Bibra'schen Rath auch nicht befolgt. Erkennen wir bei dieser Gelegenheit mit Freuden das hohe Verdienst an, welches v. Bibra sich durch chemische und experimentelle Bearbeitung unseres Thema's erworben hat.

3) Man hat gerathen, die sauern Antheile der Phosphordämpfe durch Ammoniak zu binden (Roder[1]). Es scheint aber nicht, als wären es gerade die sauern Antheile, welche die wesentlichsten Wirkungen bedingten. Man hat, meines Wissens, auch diesen Rath nicht befolgt.

4) Die früher übliche und mit manchem Nachtheile (Explosion und Umherspritzen der brennenden Masse) verbundne Einmischung von chlorsaurem Kali in die Zündmasse von gewöhnlichem Phosphor findet jetzt nicht mehr Statt.

Die Lex lata ist überall über die Nothwendigkeit der Trennung der einzelnen Arbeitsräume und über die einer sufficienten Ventilation gleichmässig klar, und hat hierin das Nöthige verfügt. Den Physikern liegt es ob, den Zustand der Fabriken zu controlliren; mögen sie durch häufige und rechtzeitige (s. oben) Luftrevisionen das Ihrige thun[2]). Hin und wieder hat die Lex lata Kleiderwechsel und Waschen und Mundausspülen bei den Arbeitern befohlen und das Essen in der Fabrik verboten. Das Letztre, so wie die Forderung des Waschens ist ganz ausgezeichnet und lässt sich controlliren und durchführen, der Kleiderwechsel ist etwas umständlich, doch auch möglichst aufrecht zu erhalten. Nur keine weiteren Aufgaben für die Arbeiter oder den Fabrikanten! Es verfallen sonst die wichtigsten mit den weniger wichtigen gleichmässig. Auch keine Belehrung über Phosphorleiden in das Arbeitsbuch der Arbeiter! Dieselben lesen oder verstehen sie nicht. Auch kein Anschlag langen Inhalts oder kleiner Schrift in der Fabrik!

---

[1]) Citat von Geist l. c.

[2]) Dass dies trotz aller Schrecken der Phosphornekrose nicht überall geschieht, wie es sollte, schliesse ich aus dem hygienisch ganz erbärmlichen Zustande einer grossen Zündholzfabrik, die ich vor Kurzem erst in einem benachbarten Staate auf Ersuchen des Besitzers besucht und begutachtet habe. Es waren da sogar am Arbeitstische, wo eingeschachtelt wird, zwei Mädchen mit schon kranken Kiefern beschäftigt.

Photographie.

Ich habe in dem Artikel „Daguerreotypie“ (Bd. I. S. 509) die „Photographie“ dieser entgegengesetzt, obgleich die eine wie die andre Photographieen sind. Es geschah dies im Sinne der Trennung, welche das nichttechnologische Publikum jetzt allgemein in der angegebnen Art zwischen Daguerrotypie, Talbottypie, und Photographie auf Glas mit Uebertragung des positiven Bildes auf Papier, direkt positiver Photographie auf Glas, Photographie auf gewichster Leinwand, ja selbst Phototypie, macht. Ich verstehe also wie das Publikum hier unter „Photographie“ alle nicht daguerrotypisch, also nicht auf Metallplatten dargestellten Lichtbilder.

Es ist schon an der citirten Stelle die Bedeutsamkeit des Aetherdampfes der Collodiumlösung hervorgehoben worden, welche die Photographie jetzt wohl ganz ohne Ausnahme verwendet. Eine weitere Bedeutung hat die Photographie für uns durch die allem Anscheine nach gar nicht unbedeutenden Mengen von Cyankalium, welche sie verwendet, und welche schon zu (zufälligen) Vergiftungen geführt haben. Es dürfte gut sein, in der Zeit sich um die Verwahrungsart dieses Stoffes zu bekümmern.

Auf eine Exposition der verschiednen photographischen Verfahrungsarten einzugehen, finde ich um so weniger Veranlassung, als diese ganze Technik eben erst im Entstehen ist und die Darstellung sehr viel Raum in Anspruch nehmen würde, ohne dass dem Leser aus derselben andre sanitätspolizeilich bedeutsame Momente als die bezeichneten sich darbieten würden.

Plomb.

Mit „Plomb“ und „Mite“ (auch „Mitte“) bezeichnen die Pariser Kloakenfeger theils zwei verschiedne Gasgemische der Kloaken, theils zwei verschiedenartige Erkrankungen nach der Inspiration derselben. Auch in Deutschland sind Erkrankungen verschiednen Grades und verschiedner Art bei dem Geschäfte, abgeschlossne Kloakenreservoirs oder -kanäle zu reinigen, vorgekommen.

Wo der Polizei eine Einwirkung bei dieser Arbeit möglich ist, wird sie entweder eine vorherige tagelange Ventilirung des fraglichen Raumes, oder diese und die Injektion von Stoffen anordnen, welche die Gase unschädlich zu machen vermögen (s. „Abfälle“ und „Abtritt“).

Pocken der Menschen.

Es wird hier vorweg bemerkt, dass der folgende Artikel die Selbständigkeit der Variolois nicht anerkennt, die Varicella als unbedeutend ausser Betracht lässt und den vor der Hand ganz leeren Behauptungen Nittinger's, Carnot's, Lutze's u. A. gegenüber die Vaccination unter den Bedingungen, unter welchen dieselbe von den Aerzten der Gegenwart ausgeführt wird, für unschädlich Betreffs etwaiger Ueberimpfung von Dyskrasien hält. Auch wird der Artikel der Inokulation der Menschenpocken nicht weiter gedenken, welche nirgends in civilisirten Staaten mehr vorgenommen wird. Der Verfasser geht im Folgenden unter gleichzeitiger Omission aller physiologischen Construktionen, so wie einiger Abenteuerlichkeiten (innere Impfung mit Pockenschörfen von Cazal u. dgl.) nur auf zwei Hauptpunkte Betreffs des polizeilichen Verhaltens den Pocken gegenüber ein: auf

1) die Maassregeln beim Auftreten von Pockenerkrankungen, und
2) das Vaccinationswesen.

Ad 1. Es sind mannigfach bewiesne Thatsachen, dass die Vaccination mindestens auf einige Jahre die ungleich grössre Zahl vor dem Befallenwerden von Variola schütze, und dass der Verlauf dieser Krankheit bei Vaccinirten der Regel nach ein milder sei. Es vermag der erstre Sachverhalt somit beim Auftreten der Pocken die Isolation für die Mehrzahl der Geimpften zu ersetzen: das Contagium der Pocken existirt für Solche, in welchen die Schutzkraft der Vaccination noch nicht abgelaufen ist, der Hauptsache nach nicht, und es können somit die Pockenkranken mit den Gesunden, die sich eben in jenem Falle befinden, in Verkehr bleiben; es bedürfen die Effekten und die Leichen der Pockenkranken ebenso keinerlei Reinigung von dem Pockenstoffe. Die volle Bedeutung der Vaccination wird erst recht klar, wenn man diese Consequenzen den Sperren und ihren Folgen gegenüberhält, welche die ansteckende Krankheit sonst bedingen würde, wenn man an die Verlassenheit der Kranken, an die Verkehrsstörungen denkt, die sich unausbleiblich an jene übrigens unter den günstigsten Verhältnissen in ihrer Totalität nie consequent durchführbaren Polizeimaassregeln knüpfen. Aber es ist evident, dass ein solches vollständiges Ignoriren des Pockencontagiums von Seiten der Polizei voraussetzt, dass sich alle oder mindestens die ungleich grössre Zahl der der Ansteckung ausgesetzten Individuen im Zustande des Geschütztseins befinden. Dies kann nun vor Allem von vornherein bei den Neugebornen nicht der Fall sein, die während oder kurz vor einer Pockenepidemie das Licht der Welt erblicken. Diese so wie diejenigen Personen, in welchen die Schutzkraft der geschehenen Vaccination aus persönlichen Ursachen schon abgelaufen ist, und endlich auch die äusserst wenigen Fälle, welche auch nach frischer Vaccination (wie nach Variola) noch pockenempfänglich bleiben: diese Individuen

alle sind bei Mangel jeder Verkehrsbeschränkung beim Pockenausbruche unzweifelhaft exponirt: aber die Neugebornen können an jedem Tage geimpft, die ältern Vaccinirten können revaccinirt werden, nur für die dritte eben aufgeführte Kategorie haben wir keine Hülfe: aber die lahmen Sperren würden ihnen so wenig wie den Andern etwas Erhebliches nützen.

Es braucht sonach die Polizei sich nicht mit Sperre und Desinfektion gegen die Pocken zu rüsten. Sie hat denselben gegenüber nur die Pflichten zu erfüllen, welche das antagonistische Verhalten von Vaccina und Variola ihr auflegen, d. i. regelmässige und eventuelle Vaccination zu machen, ferner der Aufgabe zu genügen, welche als allgemeine bei der Erkrankung von grössern Menschenmassen ihr erwächst: die Besorgung Pflegeloser; endlich hat man nur darauf zu achten, dass in Hospitälern und überhaupt in öffentlichen Häusern, wo präsumtiv Ungeimpfte sich befinden, die nicht rechtzeitig geimpft werden können, die Pockenkranken und ihre Effekten auf die nöthige Zeit isolirt werden. Alle Warnungstafeln und Gensd'armen sind neben ihrer Unwirksamkeit noch überflüssig und unnöthig störend, und die Gesetze, von welchen sie neben ordentlichem Impfzwange in die Bevölkerungen geschickt werden, thun zu Viel, und sie thun dies Zuviel an einem ideal unpassenden Orte. — Die Polizei muss der Armenunterbringung wegen und um Lücken hinsichtlich der Schutzimpfung sofort ausfüllen zu können, von dem Auftreten der Pocken sofort Kenntniss haben; die Umgebung des Kranken und zweckmässig auch die Aerzte müssen sonach zur sofortigen Anzeige von Pockenausbruch verpflichtet sein, welchen die Polizei, wenn sie Zweifel hegt, wie bei allen andern Massenerkrankungen feststellt. — Zu dem gedachten Verhalten, dem Ignoriren des freien Verkehrs von Pockenkranken mit Gesunden, kann sich selbstredend die Polizei niemals entschliessen, wenn sie die Bevölkerung nicht gegen die normale Folge dieses freien Verkehrs, die Ansteckung, geschützt weiss, d. i. mit einem Worte, wenn sie nicht zwangsweise das Vaccinationswesen regulirt. Sie muss dann, wenn sie irgendwie ihrer Sendung genügen will, die Rüstkammer von Sperre und Desinfektion in Aktivität setzen. Je misslicher dies Letztre ist, je mehr es an Wirksamkeit weit hinter der Vaccination zurückbleibt, je störender es ist, desto weniger kann man zaudern, einen Zwang zu üben, der verständigen Menschen nicht lästig werden kann, und der gar nicht allein um des Impflings selbst willen stattfindet, sondern der Bevölkerung überhaupt gilt, welche ganz in dem Grade mehr gefährdet ist, als sich Pockenempfängliche zur Vermehrung des Ansteckungsstoffes in ihr befinden. Es ist ersichtlich, dass dieser Vaccinationszwang einerseits die regelmässige Impfung des alljährlichen oder allhalbjährlichen (Baden) Nachwuchses und die regelmässigen Revaccinationen, andrerseits die Praecautionsimpfungen beim Ausbruche der Pocken betrifft. Beide Punkte sollen weiter unten speciell besprochen werden.

Beides, den Vaccinationszwang und die Pockensperren, ausser Acht lassen, heisst die bürgerliche Freiheit am allerungeeignetsten Orte verwenden, oder die Sendung des Staates hinsichtlich der Gesundheit etwas leicht auffassen. Wir können sonach den Pocken gegenüber Nichts als ein Vaccinationswesen wollen, das mit der Gewalt begabt ist, nach dem Stande der Wissenschaft und des Verkehrs auf die Bevölkerungen zu wirken.

Ad 2.[1]) Die Sanitätspolizei hält selbst genug auf den Werth der Vaccination, dass sie jene ihr verliehene Gewalt nur in einer Art verbrauchen wird, welche dem Publikum möglichst wenig den Eindruck des Zwanges mit dem an diesen sich knüpfenden Widerwillen und dessen weiteren Folgen aufdrängt. Es ist eine wirkliche Aufgabe, ein solches **maskirtes** und dabei doch kräftiges Zwangs-Vaccinationswesen zu construiren, eine Aufgabe, die man ganz besonders den rohen Bevölkerungen gegenüber im Auge behalten, und deren man bei jedem Schritte gedenken muss. Sagen wir vorweg, um diesen allgemeinen Punkt zu erledigen, dass jenes Maskiren der Gewalt um der guten Aufnahme der Vaccination willen darin bestehen muss, dass die Impflinge freundlich behandelt, nicht mehr als unbedingt nöthig verwundet, dass ihnen die Wege zur Impfstation möglichst kurz und die Impftermine möglichst bequem gemacht, dass die Zahlung der Gebüren so viel als nur immer möglich als direkte Abgabe verdeckt, und dass endlich den Massen volle Klarheit und Wahrheit über das Verhalten der Vaccine den Menschenpocken gegenüber durch bündige und freundliche Erklärung gegeben werde, damit sie wissen, dass sie durch die Vaccination nur hohe Wahrscheinlichkeit, nicht absolute Gewissheit des Schutzes gegen Pocken erkaufen. Es werden, wenn man das Letztre thut, die Enttäuschungen aufhören, die dem Rufe der Vaccination von jeher so gefährlich gewesen sind. Mehr können wir, so viel ich in der Praxis gesehen und theoretisch zu construiren vermag, nicht thun: aber die aufgeführten Punkte mag man ängstlich festhalten, wenn man will, dass auch die ungebildeten Klassen der Vaccination gern entgegenkommen, oder wenigstens ohne Widerwillen und Zweifel sich ihr fügen. Man wird dann mehr erreichen, als durch blosse Gewalt: behandelt man die Impflinge wie Personen, die zum Arzte kommen, impft man mit augenscheinlicher Schonung und mit möglichst wenigen schiefen Stichen, so dass kein Tröpfchen Blut kommt, legt man die Impftermine so, dass die Impflinge oder deren Angehörige nicht durch dieselben gestört werden, übernimmt die Kasse eines grösseren Verbandes die Gebürenzahlung (incl. event. Fuhrgelderentschädigung), macht man, wie ich dies immer gethan, den Massen klar, dass

[1]) Ich bespreche im Folgenden die Vaccination der Hauptsache nach als solche ländlicher Bevölkerungen. Dies ist die vorwiegende Seite, und es dürfte für den Leser nicht schwer sein, parallel derselben sich die städtische, speciell grossstädtische zu construiren.

die Vaccination nur höchst wahrscheinlich, nicht absolut sicher wirksam, dass dieselbe aber das einzige Mittel gegen die furchtbare Seuche der Variola sei: so wird man die Impflinge in ziemlich vollständiger Zahl zur Vaccination kommen sehen. Wer dennoch nicht kommt resp. nicht gestellt oder als privatim geimpft legitimirt wird, den mag der Strafrichter oder die bewaffnete Polizei davon überzeugen, dass hier keine Wahl gestattet ist.

Um ein Urtheil über den Erfolg unsrer Vaccinationen zu haben, und um Lymphe zur Verfügung zu bekommen, bedürfen wir der Revisions-Termine. Das Publikum aller Klassen hat gegen diese einen Widerwillen, der hauptsächlich aus zwei verschiednen Ursachen stammt. Einerseits hält man die Revision für eine polizeiliche Quälerei, man glaubt völlig genug zu thun, wenn man die Kinder zum Vaccinations-Termine stellt, wenn man sich selbst davon überzeugt, „dass die Pocken gekommen sind", dies schriftlich oder mündlich dem revidirenden Impf-Arzte meldet und nur dann den Impfling stellt, „wenn die Impfung nicht angegangen". Andrerseits wollen die Mütter dem Falle entgehen, dass der revidirende Arzt die Pocken ihrer Kinder ansticht und Lymphe entnimmt; die Einen fürchten dabei Verwundung und Quälen der Kinder, die Andern vermeinen, dass beim Anstechen und Entleeren einer oder einiger Vaccinepusteln die Schutzkraft der ganzen Impfung erlösche; die Dritten scheuen das mit dem Lympheliefern verbundne längere Verweilen an der Station. Es giebt Territorien, wo das eben genannte Vorurtheil tief eingewurzelt ist, und andrerseits ist die Scheu der Mütter vor der Verwundung ihrer Kinder beim Anstechen der Pocken mannigfach durch Rohheit oder Ungeschicklichkeit der Impfärzte sehr wohl motivirt, ebenso wie manche arme Frau durch längeres Verweilen auf der Station zur Lympheabgabe, in verschiedner Hinsicht wesentlich genirt wird.

Wir können selbstredend trotz aller dieser Ursachen auf die regelmässige Stellung der Impflinge zu den Revisionsterminen nicht resigniren und müssen dieselbe eventuell überall da durch Gewalt erzwingen, wo wir die Impfung erzwingen. Aber auch hier vermag die Realisirung der Indicatio causalis sehr Viel zu thun. Ich habe vielfach von schlafenden Impflingen die Lymphe zur Weiterimpfung an Hunderte zu demselben Termine gestellter Impflinge entnommen; dies überzeugte die ängstlichen Mütter der Erstern, dass das „Abimpfen" dem Kinde keine Schmerzen mache; von 6 Vaccinepusteln habe ich immer 4—5 ungeöffnet gelassen, um den Müttern jede Besorgniss wegen ungenügenden Schutzes zu nehmen. Niemals braucht man bei der Lymphentnahme aus den Pusteln die Kinder im Geringsten zu inkommodiren, auch wenn man für Hunderte nur wenige Pusteln zur Verfügung hat. Wähle man ferner, wenn man die Wahl hat, von den Kindern, welche Lymphe liefern sollen, diejenigen, welche in dem nächstgelegnen Orte (ich spreche von Impfungen auf dem Lande) zu Hause sind, damit die Mutter nicht event. am finstern Abende in ihre Heimath zu gehen habe; vertheile man, so lästig dies

auch manchmal ist, die Lymphabnahme auf mehrere Kinder, damit keine der Mütter zu lange zu sitzen (und die meist unerträgliche Luft des überfüllten Lokals zu ertragen) habe. Manche Mütter verwünschen den Revisionstermin, wenn der Arzt eine grössere Anzahl Personen von ihrem Kinde impft: sie glauben, dass ihrem Kinde dann übermässig viel „Säfte" entzogen werden. Gegen solche und manche andre Vorurtheile hilft, wie ich gefunden, manchmal nur die Gewalt, vielfach aber wird man sie schon durch einfache Belehrung entfernen können.

Es giebt noch eine andre Seite, auf welcher man die Impf- und Revisionstermine sehr unpopulär oder populär machen kann, je nachdem man verfährt; dies ist: die Reihenfolge, in welcher man bei starkbesuchten Terminen die Leute abfertigt. Ist man hier anders als ausnahmslos gerecht und billig, so verletzt man das Rechtsgefühl, hin und wieder auch die materielle Seite der Leute, und das ganze Geschäft, dessen guter Gang so sehr den guten Willen der Bevölkerungen erheischt, wird unpopulär. Es giebt vor der Sanitätspolizei so wenig als vor irgend einer andern eine Rücksicht auf Stand: man hat keine Veranlassung, die Kinder der Wohlhabenden, die sich zu einem öffentlichen Termine stellen, durchweg zuletzt abzufertigen, aber man hüte sich ängstlich, sie auch nur dem Scheine nach zuerst vorzunehmen und zu entlassen. Nur die Entfernung des Heimathsortes, die etwa speciell urgirte Nothwendigkeit der schnellen Abfertigung einer Mutter und solche andre Momente sind maassgebend für die Reihenfolge der Abfertigung, wobei natürlich vorausgesetzt wird, dass die Impflinge rechtzeitig zur Terminsstunde eintreffen. —

Unter die allgemeinen Punkte gehört hier ferner der der Remuneration der Impfärzte für die regelmässigen, alljährlichen Impfungen. Ich trage, wenn ich bei Besprechung dieses Punktes gegen die stellenweise klägliche Remuneration der Impfärzte in die Schranken trete, nicht die Fahne meines Standes als Arzt, ich spreche nicht im Namen unangenehmer Reminiscenzen meines eigenen Lebens, sondern im Namen des öffentlichen Wohls, in dem der Sanitäts-Polizei, die nicht will, dass ein ausgezeichnetes Substitut aller andern Pocken-Maassregeln durch unzeitiges Geizen und Drücken untergraben werde. Wo Impfärzte, ohne auf Remuneration Anspruch zu machen, das Geschäft ordentlich ausführen, hat man keine Veranlassung, jene aufzudrängen. Dieser Fall tritt erfahrungsgemäss kaum irgendwo anders als in grossen Städten ein; wie dies komme, berührt uns nicht. Im Allgemeinen hat die Verwaltung an die qu. Remuneration zu denken. Diese kann a) von den Impflingen, resp. ihren Angehörigen beim Impfen, resp. Revidiren an den Arzt nach einer bestimmten Taxe gezahlt werden, wobei die als „arm" anerkannten Nichts zu zahlen haben und durch die Taxhöhe gewissermaassen übertragen werden. Dieser Modus ist nicht zweckmässig, er bewirkt aus naheliegenden Gründen mannigfach das Umgehen der Impfung, er macht dieselbe unpopulär; er ist auch dem Arzte nicht besonders angenehm. Es än-

dert nicht viel, wenn der Gemeindevorstand die Gebüren von den Einzelnen einholt und dem Arzte übergiebt. Ausserdem macht die rationelle Bestimmung der Taxhöhe hier grosse Schwierigkeiten, die man hin und wieder durchgehauen, nirgends gelöst hat. b) Es wird von vornherein bestimmt, dass für jedes geimpfte Individuum ein gewisser (kleinerer) Betrag gezahlt werden und das Ganze in der Gemeinde aufkommen müsse: der qu. Betrag ist schwer zu bestimmen, aber abgesehen hiervon macht auch dieser Modus die Vaccination unpopulär. Es findet dies auch statt, wenn man die Gemeinde anweist, statt der Gebüren pro Impfling, Tagegelder zu zahlen, und wenn man dem Impfarzte das Minimum der pro Tag zu impfenden Zahl feststellt. c) Die Kasse eines grössern Verbandes, am besten die Staatskasse, zahlt die Remuneration von dem allgemeinen Steuerbetrage der Bevölkerung, so dass die Vaccination den Leuten keine Kosten zu machen scheint. Die event. Fuhrgelder fallen unter dieselben Gesichtspunkte. Der Modus *ad* c. ist der Popularität der Vaccination, wie oben schon bemerkt, am günstigsten und deshalb der beste. Er ist auch für das Zartgefühl der Aerzte der passendste. Es fragt sich bei demselben, nach welchem Principe soll der grössere Verband zahlen? pro Impfling oder pro Tag? Ist das Letztre der Fall, so muss natürlich das oben erwähnte Minimum und kann (, wie dies in Praxi auch geschehen,) event. ein Maximum festgestellt werden. Die Feststellung des Minimi liegt leichtersichtlich im Interesse der öffentlichen Kasse, das Maximum soll Flüchtigkeit verhüten. Gegen diesen Modus ist einzuwenden: dass die Minimal- und Maximalzahlen sich in praxi nicht immer durchführen lassen; bei den Vorimpfungen muss hin und wieder bedeutend unter das Minimum herabgegangen werden; ferner dass sich gar nicht sagen lässt, nur x Impflinge könnten an einem Tage oder an einem Vor- oder Nachmittage ordentlich geimpft werden: ich habe in derselben Zeit regelmässig dreimal so viel Personen als einer meiner Kollegen geimpft, und nicht um ein Haar schlechtre Resultate gehabt; dabei habe ich durch meine eilige Operation meinen Impflingen auch keine grössern Schmerzen gemacht. Ferner ist einzuwenden, dass das Einhalten einer nicht hohen Maximalzahl bei Terminen, welche weit vom Wohnorte des Impfarztes anstehen, zu welchen und von welchen zu gelangen derselbe demnach längere Zeit braucht, geradezu eine Zeitverschwendung ist. Wenn man 3½ deutsche Meilen vom Impforte entfernt wohnt und nicht durch Dampfkraft dahin gelangen kann, wäre es eine unverantwortliche Zeitvergeudung, die Reise deshalb zwei Mal zu machen, weil die Station 150 Impflinge hat, aber nur 80 (Regierungsbezirk Posen) in einem Termine geimpft werden sollen. Die Praxis hat dies System als ganz unpraktisch erwiesen, und halte ich dasselbe für das allerschlechteste, leider ist es ein preussisches. — Wie viel soll bei demselben an Tagegeldern bezahlt werden?

Man hat sich die Beantwortung dieser Frage meist etwas leicht gemacht, zum Nachtheile der Impfärzte: man zahlt die ihnen sonst (bei

andern Geschäften) reglementsmässig zuständigen Diäten. Dies ist einfach, aber nicht gerecht. Hierbei stellt sich die Sache unter Andrem auch folgendermaassen: der Impfarzt überschreitet, der Zeitersparniss wegen, ganz vernünftig an entfernten Stationen die Maximalzahl um das Dreifache, und erhält für die Impfung von 300 Individuen und für die Revision event. einer gleichen Zahl an demselben Termine einen Betrag, der zum Beispiel für den Physikus in Preussen 2 Thlr. 15 Sgr. beträgt. Dies ist unzweifelhaft überall da eine Unbilligkeit, wo die Impfärzte nicht in sonst auskömmlichem Gehalte stehen, welches eigentlich ihre Impfarbeit bezahlt. Das System kann gegen diese Ausstellung bemerken, dass die Vorimpfungstermine mit ihren kleinen Zahlen diese grossen Termine decken, und dass die Zahl von 300, wie jede oberhalb des festgestellten Maximi, ja eben illegal sei. Das Letztre nur ist ein eigentlicher Einwand, der jedoch die oben urgirte Zeitverschwendung ausser Acht lässt, und hieran sehr unangemessen thut. Dies ganze System ist ein Kassensystem, das genau in dem Grade dem Vaccinationswesen nachtheilig ist, als es die Impfärzte unbillig behandelt. Ich halte keinen Menschen auf Erden für so uneigennützig, dass er für ein mühseliges, lästiges, langweiliges Geschäft, wie die öffentlichen Massenimpfungen, das man ihm unter allem Maasse schlecht bezahlt, fortwährend ein energisches, umsichtiges, ängstliches Interesse haben sollte. Ich glaube den statistischen Angaben über die Impfung gewisser Landstriche wenig, weil dieselben unter dem Drucke des beklagten Systems der Remuneration auf das Papier gekommen sind. Ich glaube weiter, dass keine Remunerationsart der wissenschaftlichen Kultur des Vaccinationswesens weniger günstig ist als diese, weil sie verdrossen macht, und förmlich dazu drängt, das schlecht bezahlte Geschäft so eilig wie möglich zu erledigen. Ist irgend ein System aus sanitätspolizeilichen Gründen zu verwerfen, so ist es dies.

Wollte man bei diesem Systeme höhere Diäten als sonst zahlen, so würde zur Bestimmung der Höhe aller Anhalt fehlen.

Es übrigt somit Nichts, als dass pro Impfling und nicht pro Tag gezählt werde. Hierbei kann aus mannigfachen Gründen die Zahlung nicht von dem Gelingen der Impfung abhängig gemacht werden. Wie viel pro Impfung zu rechnen sei, ist nicht zu schwer zu eruiren, darf aber niemals minus licitando festgestellt werden; für norddeutsche Verhältniss würde ich 3 Sgr. pro Kind (incl. Revision) für angemessen finden [1]). Die Fuhrgelder werden nach den nachgewiesenen baaren Auslagen zurückerstattet. Die Zahl der bei einem Termine

[1]) Dies gilt natürlich nur für die öffentlichen alljährlichen Gesammtimpfungstermine, nicht für Privatimpfungen oder Impfungen beim Pockenausbruch; bei diesen letztern müssen ausserhalb des Wohnorts dem Arzte die Impflinge einzeln honorirt werden, welche durch den Diätensatz nicht gedeckt sind; im Wohnorte werden die Impflinge einfach einzeln honorirt,

abzufertigenden Individuen ist nur bestimmt: a) durch die Zeit, welche der Impfarzt dem Termine widmen will (es ist hier nur von den alljährlichen, nicht von Impfungen beim Pockenausbruche die Rede); b) durch die Entfernung, aus welcher zur Station herbeizukommen man die (Land-)Leute verpflichten will, und c) durch die Grösse des Lokals, das zur Unterbringung der Personen für die Zeit ihrer nothwendigen Anwesenheit zur Verfügung steht. Die Punkte b. und c. sind ersichtlich die Hauptsache. In sehr dicht bevölkerten Gegenden hat Punkt b. keine, in sehr dünn besäeten jedoch sehr hohe Bedeutung. Eine halbe deutsche Meile dürfte bei Gegenden der letztern Kategorie das Summum der Entfernung von der Station sein, wobei man sich jedoch für die concreten Fälle hüten muss, nach Karten zu messen, welche eine etwaige Verlängerung der Wege durch Sümpfe, Flüsse ohne Brücken, steile Berge nicht erkennen lassen. Zur Abgrenzung der Impfbezirke auf dem Lande ist immer eine ganz genaue Terrainkenntniss erforderlich. Mögen die Reglements oder die (gefühllosen) Aerzte, welche arme Tagelöhnerinnen veranlassen, eine Meile zur Station zu kommen, mögen die Aerzte, welche sie dann noch stundenlang warten lassen, dann Kind und Mutter roh und ungeschickt abfertigen, dann am späten Abend wieder eine Meile weit nach Hause schicken: bedenken, dass sie hier doppelt sündigen, gegen die arme Person der Mutter, event. auch des Kindes, und gegen die Popularität des Vaccinationswesens. Ich weiss nicht, welches das grössere Vergehen ist.

Betreffs des oben als dritten aufgeführten Punktes ist Folgendes zu sagen: Die Dörfer, welche man wegen ihrer Lage im Centrum eines Terrains gern und ganz richtiger Weise zur Impfstation macht, haben manchmal entweder kein Schul- oder Gasthofslokal überhaupt, oder nur ein solches von geringen Dimensionen. Dies ist ein sehr unangenehmer Uebelstand für weitentlegne Stationen, für die man gern einige Hundert Personen bestellen will. Ich habe mir in solchem Falle so geholfen, dass ich bei schönem Wetter die Frauen mit ihren Kindern im Freien lagern liess und manchmal auch im Freien impfte. Dies ist dem stinkenden Dunste einer mit Kindern überfüllten Dorfkneipe überhaupt immer vorzuziehen, wenn die Frauen nicht den Zug für die zu entblössenden Kleinen fürchten, in welchem Falle man human genug sein wird, ihrem Vorurtheile zu weichen und in's dunstige Lokal zu gehen. Bei schlechtem Wetter brachte ich die Leute bei den Bauern und in Scheunen unter auf so lange, bis ihre Ortschaft an die Reihe kam.

Ich habe hin und wieder gefunden, dass öffentliche Impfärzte in grossen ländlichen Bezirken sich das Geschäft nicht recht bequem einzurichten wussten, und werde jüngern Kollegen vielleicht nützlich sein, wenn ich hier einige Worte über das Arrangement qu. hinzufüge. Gesetzt, der Impfarzt will das wichtige, aber extrem langweilige, weil ziemlich geistlose Geschäft in alltäglichen Terminen schnell absolviren,

ohne mehr als ein Kapillarröhrchen [1]) mitLymphe zu haben. Er impfe mit diesem Röhrchen (, das, selbst halbgefüllt, sonst für 6—8 Personen ausreicht,) ein einziges Kind seines Wohnorts, bestelle, wenn dies Montags geschieht, auf Dienstag [2]) der andern Woche 6 (nicht mehr) Landkinder der zulässigen Entfernung, aber aus zwei entgegengesetzten Punkten, impfe diese und bestelle die eine Gesellschaft von 3 auf den achten, die andre auf den neunten Tag auf die resp. Stationen, die so zwei Linien verschiedner Richtung in dem Distrikt beginnen. Bei den 3 Vorimpflingen sind gewiss 3—6 Pocken, die zur Weiter-Impfung verwendet werden können, und kann man (, ich setze immer nur 3 Impfstiche auf jedem Arme voraus,) zum ersten wirklichen Impftermin deshalb getrost 40 Impflinge bestellen. Man spaltet dann weiter beide Linien je in zwei u. s. w. Oder man füllt sich von dem ersten Impflinge neben der Impfung der Vorimpflinge noch ein Röhrchen, mit welchem man weiter agirt. Immer denke man daran, dass man bei Röhrchenimpfung erst am neunten Tage gute Pocken findet.

Auch der Theilnahme der (nichtmedizinischen) Polizeibeamten an den Impf- und Revisionsterminen muss ich einige Worte widmen. Ich glaube gefunden zu haben, dass es besser ist, wenn der Arzt ganz allein (auf dem Dorfe nur mit den Schulzen) dem Geschäfte vorsteht, und sich selbst die event. vorgeschriebnen Listen führt. Ich glaube, dass die öffentlichen Impftermine dadurch populärer werden. Die zu revaccinirenden grossen Bauernjungen kann man ohne Mühe in Ordnung halten, und den Frauen ist der Arzt lieber als die Polizei, und wenn es auch nur ein Schreiberchen ist. Ich scheue mich nicht im Geringsten, die Last der Listenführung auf den Impfarzt zu legen: die Statistik ist dann um so zuverlässiger; ich scheue mich davor um so weniger, als ich eine erträgliche Remuneration der Aerzte verfechte. Die Last dieses Listenführens ist durch einige Behendigkeit und Ordnung auch bedeutend zu reduciren. Man revidire, wenn man auf der Station ankommt, erst die vor einer Woche Geimpften,

---

[1]) Diese Aufbewahrungs- und Versendungsart der Pockenlymphe ist die einfachste, doch rathe ich, die Mündungen des Röhrchens nicht in der Flamme zuzuschmelzen, sondern dieselben mit geschmolznem Siegellack zu verstopfen und dann die Röhrchen in Baumwolle zu hüllen. Die Lymphe bleibt auch bei halbgefülltem Röhrchen bei gutem Verschlusse über ein Jahr lang wirksam. Jeder Impfarzt füllt sich zweckmässig beim Schlusse des Geschäfts in seinem Bezirke zweckmässig 20—30 solcher Röhrchen, was keine Viertelstunde dauert, und hebt sie zu Nothimpfungen bei Pockenausbruch oder für's kommende Jahr auf. Es steht nicht das Geringste entgegen, dieses Vorräthighalten von Lymphe bei allen Impfärzten zur gesetzlichen Bestimmung zu machen, und wäre dies der Fall, dann brauchte man bei Pockenausbruch nicht so viel Zeit wie gewöhnlich ungenützt vergehen zu lassen.

[2]) Bei nicht von Arm zu Arm stattfindender Impfung sind die Pocken immer erst am neunten Tage in dem erwünschten Zustande.

notire das Resultat und vermerke die Fehlenden; man behalte zur Weiterimpfung sich die nöthige Zahl passender Individuen, und schicke die andern mit oder ohne Impfschein (, den man in diesem Falle später an die Personen gelangen lässt,) nach Hause: so wird gleich „Luft" im Lokale. Man sehe dann durch Verlesen oder durch Nachfragen bei den Dorfschulzen, die immer ihre Impflinge zur Station zu bringen haben, zu, ob alle zu Impfenden, welche in den Listen sich befinden, auch wirklich zur Stelle sind, frage, ob ausser den Verlesnen noch Impflinge da seien, und trage diese ein. Wenn das Vermerken aller Neuzuimpfenden vorüber ist, ist das Schreibewerk des Termins vorüber, und die Stelle der Feder bekommt nun die Lanzette, welche die Ortschaften in der Reihenfolge abfertigt, die sie in der Skale der Entfernung einnehmen, ohne dass man dabei kranke Mütter oder kranke Kinder zu lange warten lässt. Arbeitet man rasch und schult man sein Publikum zur Ordnung ein, sieht man sich vor, dass keine Frau, deren Kind Lymphe geben soll, davonläuft, dann kann man mit der grössten Leichtigkeit in einem Sommernachmittage von 3—7 Uhr 300 und mehr Personen abfertigen, 150 Revidirte und 150 zu Impfende, ohne flüchtig zu sein, und ohne einen Schreiber zur Hand zu haben. Ich spreche aus eigner langjähriger Erfahrung.

Wenn wir, wie wir müssen, **Impfzwang** zuvörderst der Neugebornen wünschen, wie sollen wir diesen Zwang üben und wie die Resultate desselben kontrolliren?

Das Verfahren ist natürlich hier das beste, welches ohne viele Schreiberei, ohne besondre Kosten und mit der wenigsten Belästigung des Publikums die grösste Sicherheit einschliesst. Um alle diese Attribute zu haben, muss das Verfahren ein sehr einfaches sein. Das folgende scheint mir allen Ansprüchen genügen zu können:

Die Neugebornen, die Gestorbnen, die Neuzugezognen, die Hinweggezognen eines Ortes sind sämmtlich zur Kenntniss des Ortsvorstandes gekommen: das können und müssen wir voraussetzen. Es fertigt nun der letztre alljährlich (event. nach specieller Erhebung der betreffenden Data durch einen Umgang, den er hält,) eine Liste der bis zu einem gewissen Datum im Orte vorhandnen, noch nicht geimpften (d. h. nicht mit einem Impfschein über erfolgreiche Impfung versehenen) Kinder an. Diese Liste bleibt beim Ortsvorstande, und weder der Impfarzt, noch sonst Jemand bekommt dieselbe oder ein Duplikat zu Gesicht. Der Arzt erhält nur eine Angabe der Zahl der Impflinge jeder Ortschaft, stellt sich den Impfplan fest und theilt denselben dem Ortsvorstande mit. Kurz nachdem die Liste geschlossen worden, macht der Ortsvorstand das Datum des für den Ort angesetzten öffentlichen Impf- und Revisionstermins bekannt, mit dem Bemerken, dass nach dem letztern jeder Impfling des Orts bei Strafe durch einen Impfschein legitimirt sein müsse. Der Impfarzt besorgt den Impf- und Revisionstermin und giebt an letzterem für jeden Impfling einen Schein in folgenden wenigen Worten: (Name des Kindes), (Vorname des Vaters oder der unehelichen Mutter), ist von mir (mit Erfolg),

(ohne Erfolg ein, zwei, drei Mal), (krankheitswegen nicht) vaccinirt worden. X. den ..... 18.. Dr. Z. — Die auf manchen Impfscheinen noch zu findenden Rubriken „geboren den ......", „mit Lymphe herrührend von ....", die Angabe des Datums der Impfung, der Revision, der Zahl der Pocken, all Dies erscheint überflüssig. Nachdem der Revisionstermin vorüber, fordert der Ortsvorstand allgemeinhin im Orte die Impfscheine ein, und vergleicht sie mit seiner Impfliste, indem er in dieser gleichzeitig vermerkt, was der Schein besagt[1]). Eltern, deren Kind sich bei dieser Vergleichung als ohne Schein ergiebt, werden vorgefordert und der Sache angemessen behandelt. Nach genommner Einsicht erhalten die Eltern die Impfscheine zurück. Nachdem dies Geschäft geschlossen, sieht der Ortsvorstand, nicht der Arzt, die Zahlenresultate der Liste aus, und ordnet sie unter folgende Rubriken: 1) Es waren am 1sten ...... zu impfen —; 2) Davon ergaben sich als krank —; 3) Es sind sonach zu impfen gewesen —; 4) Hiervon sind mit Erfolg geimpft worden —. Am Fusse dieser Zusammenstellung muss die eidesstattliche Versicherung stehen, dass alle als krank oder erfolglos geimpft in der Liste Befindlichen schon aus derselben extrahirt sind. Die Verzognen und Verstorbnen der Zwischenzeit zwischen dem Schlussdatum der Liste und der Ausführung der Impfung oder Revision werden ohne Weiteres in der Liste gestrichen und kommen gar nicht zur Verrechnung oder Rubricirung. Alle Privatimpfungen müssen zu derselben Zeit wie die öffentlichen durch Scheine der sie vertretenden Aerzte legitimirt werden. Die Zahlen der einzelnen Ortschaften stellt das Kreispolizeiamt einzeln unter denselben Rubriken untereinander, übergiebt diese Zusammenstellung dem Physikus, welcher die Summen zieht, die Zahl der ersten Rubrik nach den allgemeinen statistischen Gesetzen von Geburt und Tod im ersten Lebensjahre und in andern Beziehungen beurtheilt, die zweite Rubrik speciell in Betracht zieht und den Ursachen zu kleiner Zahlen der vierten Kolumne im Verhältnisse zur dritten nachforscht. Als Resultat seiner Arbeit geht ein Impfbericht, welcher die Kreiszahlen, event. Bedenken und Vorschläge enthält, an das Departement; die Zusammenstellung des Kreispolizeiamts geht an dies zurück. Impfscheine, welche das Publikum verliert, können nach Angabe der Grundliste vom Ortsvorstande wieder ersetzt werden. Das Departement macht seine Zusammenstellung nur nach und mit den vorigen Rubriken, und ebenso thut es das Centralamt der Sanitätspolizei. Garantien, dass dem Impfzwange genügt werde, vermögen nur die oben berührten Vergleichungen der Ortsvorstände in genügendem Maasse zu geben: alle andern Recherchen kommen diesen an Werth nicht gleich.

[1]) Die Dorfschulzen sind hierbei natürlich, wo sie nicht an Brauchbarkeit den Bürgermeistern der kleinen Städte gleichstehen, durch die Kreisbehörde zu ersetzen, in welcher speciellen Weise, liegt sehr nahe.

Wer dies Verfahren mit dem in einigen Impfzwangsländern bestehenden, speciell mit dem einiger preussischen Departements [1]), vergleicht, wird, wenn anders er einige Jahre in der Praxis eines Physikats gewesen ist, die Vortheile leicht herausfinden, er wird zugeben, dass dies System eine Kontrolle der Impfpflichtigen einschliesst, wie dieselbe in den meisten bisherigen nicht vorhanden, und wie sie event. durch kleine Nebenmittel (Legitimirung über die Impfung beim Eintritt in die Schule, bei der Verheirathung, bei Gesuch um Wanderbuch) nur viel schwerer zu erreichen ist; man wird auch zu der Richtigkeit der auf die obige Weise aufgebauten Statistik Vertrauen gewinnen. So reich an Rubriken die Impfzusammenstellungen auch sind, welche preussische Physiker anzufertigen haben, so genügen dieselben, wenn man eben in's Specielle gehen will, dennoch nicht: ich habe immer noch eine Rubrik hinzufügen müssen, um nicht Falsches in die Tabelle zu bringen. Nun ist aber Nichts der Statistik gefährlicher als die Zerfällung einer Zahl in eine erhebliche Anzahl von Rubriken, und eine Einrichtung, welche das Extrahiren eines dicken Stosses von Einzellisten zu Uebertragungen erfordert. Wer immer diese überaus langweiligen Arbeiten mache, es fangen dieselben sehr bald an, widerlich und dadurch ungenau zu werden. Ich weiss es ganz positiv, dass Tabellen mit vielen Rubriken vielfach mit dem „Stimmhammer" behandelt werden, und glaube deshalb der Impfstatistik der Staaten, welche ein complicirtes, vielfächeriges und viel Aufmerksamkeit und guten Willen erforderndes System in der besprochnen Angelegenheit haben, nicht durchweg.

Es würde mich zu weit führen und einen Raum beanspruchen, über welchen ich nicht zu verfügen habe, wenn ich hier auf eine specielle Kritik auch nur eines konkreten Systems eingehen wollte; ich muss es deshalb bei der Empfehlung des obigen Systems der Kontrolle und Statistik bewenden lassen.

Ich gehe nun auf einige uns interessirende specielle Fragen ein.

1) Wir wissen, dass man der Wirksamkeit der Vaccination nur für einige, ungefähr 10—20 Jahre trauen kann, und dass mit dem 30sten Lebensjahre die Pockenanlage wesentlich sich vermindert; es genügt somit, ist aber auch nöthig, unsre Schutzmaassregel bis zu diesem Punkte in Wirksamkeit zu setzen. Es müssen sonach alle Zehnjährigen und alle Zwanzigjährigen wieder als pockenempfänglich angesehen werden, und haben wir nach den im Eingange dieses Artikels ausgesprochnen Grundsätzen sonach Veranlassung, alle dergleichen Personen so gut zur Zwangsimpfung herbeizuziehen, wie die Neugebornen.

Es stünde diesem consequenten Revacciniren der Zehnjährigen und Zwanzigjährigen, wenn man von den Kosten absieht, etwas Ernstes nicht entgegen, und würde ein solches Verfahren ganz unzweifelhaft die Pockenepidemien in den Impfzwangsländern noch seltner und dün-

---

[1]) *In Preussen* hat jedes Departement sein eignes Impfreglement.

ner machen, als sie es schon sind. Aber einerseits wären die Kosten des Verfahrens nicht ganz unerheblich, andrerseits würde man zu vielfach auf Widerwillen der Bevölkerungen stossen, endlich dürften manche Störungen im Gewerbebetriebe das Geschäft so unpopulär machen, dass es in der That das Beste scheint, die Angelegenheit so zu lassen, wie sie bisher z. B. in Preussen gelegen hat, nemlich so, dass die Neugebornen alle regelmässig (und auch event. beim Pockenausbruche) zwangsweise vaccinirt werden; ferner alle Individuen, welche in die Armee oder Kriegsflotte treten, revaccinirt sein müssen, und dass beim Pockenausbruche überhaupt revaccinirt werde. Für der letztern Fall bedarf es nirgends eines Zwanges: die Krankheit imponirt beiden Geschlechtern noch genügend, so dass auch die erwachsenen Mädchen zu Hunderten zur Revaccination kommen. Man wird in solchem Falle Alle revacciniren, die dies wünschen, vom Alter vollkommen absehend, und immer dafür sorgen, dass dass Publikum (auch die Schulkinder) vom Anstehen der Termine Kenntniss erhalte. Nur die Zwangsimpflinge müssen hier auch die Revisionstermine wahrnehmen.

Ob sich in Ländern, welche ein geordnetes Vaccinationswesen haben, einige nichtvaccinirte Ausländer unter die Bevölkerung mischen, ist ganz irrelevant: deshalb keine Erschwernisse des Eintritts Fremder an unsern Grenzen.

2) Man impft (regelmässig) zwangsweise meist nur ein Mal im Jahre, in Baden zwei Mal. Ich halte unmaassgeblich die einmalige Impfung (im beginnenden Sommer) für nicht allein ausreichend, sondern auch für einzig rathsam. Impft man im Mai und Juni, so kann man nicht füglich früher wieder als im October und November das Geschäft aufnehmen: diese Jahreszeit erscheint aber bei uns nicht geeignet, die Kinder weit über Land zu tragen und in event. ungeheizten Lokalen zu entblössen.

3) Wie alt sollen die Kinder mindestens sein, ehe man dieselben vaccinirt? Einige Autoren warnen vor dem Impfen zu junger Kinder, dieselben sollen nicht immer genug pockenempfänglich sein: ich habe immer auch bei zwei- und dreitägigen Kindern gute Pocken kommen sehen. Vom achten Lebenstage ab habe ich eine sehr grosse Anzahl Kinder geimpft, ohne öfter als bei älteren die Vaccination fehlschlagen zu sehen. Wenn trotzdem die Anführungen der Autoren in der beregten Hinsicht nicht ganz ohne Grund sein dürften, so können dieselben unsre Praxis nur in sofern beeinflussen, als wir durch mehrmaliges Misslingen der Vaccination uns hier nicht abhalten lassen dürfen, dieselbe nach einigen Monaten zu wiederholen. Ein bestimmter Zeitpunkt für den Eintritt höherer Receptivität (etwa ½ Jahr Lebensalter, wie Eimer will) lässt sich übrigens nicht angeben, und hängt hier gewiss Alles von der Individualität ab.

4) Welche Krankheiten schliessen die Impfung bei Kindern aus? Ich führe diese Frage, welche jeder Impfarzt sich leicht selbst beantwortet, hier nur an, um auf die nothwendige Verschieden-

heit der Antwort auf dieselbe aufmerksam zu machen, welche die mehr oder minder drohende Gefahr des Befallenwerdens von den Pocken bedingt.

5) Wer soll impfen? Die Operation des Impfens kann jeder Laie schnell erlernen und bei einigem Geschick gut ausführen. Die Berücksichtigung des Gesundheitszustandes der Kinder aber, sowohl der lymphegebenden als der empfangenden, erheischt ärztliche Einsicht. Wären die Kosten nicht ein Hinderniss, so würde man jedem Physikus, der sich zu einem Impftermin begiebt, einen Barbier oder Chirurgen mitgeben können, der die Operationen unter Aufsicht macht; wie die Sachen aber stehen, kann man den gebildetsten Aerzten das Geistlose massenhafter Vaccinationen nicht ersparen.

6) Wie soll man impfen? Ziemlich allgemein hat man den Operationsmodus den Impfärzten überlassen: diese Toleranz hat dazu geführt, dass manche Impfchirurgen in den Armen der kleinen Kinder förmlich fleischern, weil ihre persönliche Ueberzeugung das Vacciniren für um so wirksamer zu halten scheint, je mehr das Blut in Strömen fliesst, oder weil diese Impfmethode ihnen die bequemste ist. Dies Treiben macht, von all dem überflüssigen Wehe bei Kind und Mutter abgesehen, die Vaccination in hohem Grade unpopulär, und kann man deshalb die qu. Toleranz nicht ganz rechtfertigen. Es giebt nur eine Methode, welche keinen oder nur wenig Schmerz, kein Blut fliessen macht, rapid schnell auszuführen und tadellos wirksam ist: dies ist das schiefe Hineinschieben der vaccinetragenden Lanzetten- oder Impfnadelspitze unter die Epidermis. Bei dieser Methode kann man ganz gut 50—60 Kinder in einer Stunde impfen; ich habe wohl 20,000 Personen so geimpft, und ebenso wenig Lärm und Blut als Misserfolge bei denselben gesehen. Diese Methode würde ich den Muth haben Denjenigen zu octroyiren, welche eine schlechtre haben, und würde ich controlliren, ob jene aufgenommen worden.

7) Wie viele Stiche soll man machen? Es ist bekannt, dass man zwischen einer einzigen Inoculationsstelle und mehr als 60 sich bewegt hat. Physiologisch lässt sich durchaus nicht die Nothwendigkeit einer grossen Anzahl Inoculationsstellen construiren, und die Erfahrung hat hierüber bisher meines Wissens noch gar nichts Unzweifelhaftes ergeben. Wir können uns deshalb in möglichst kleinen Zahlen bewegen, und machen überhaupt nur mehr als 1—2 Inoculationen, weil manchmal 1—2 fehlschlagen. Man kann hier auch die Individualität der Kinder in Betracht ziehen, und bei schwächlichen, bei welchen man jede stärkere fieberhafte Erregung fürchtet, nur an zwei Punkten, doch, um sicher zu gehen, an beiden Stellen mit einem vollen Tröpfchen frischer Lymphe inoculiren. Für die schnell zu absolvirenden grossen Zahlen der öffentlichen Impftermine sind 6 Stiche, drei auf jeden Arm, eine Zahl, die immer das Aufkommen von mindestens 2—3 Pusteln garantirt. Nur um Impfungen zu vermeiden, welche keine Pustel bringen, dürfte es nöthig sein, die Impfärzte anzuweisen, der Regel nach

mit mehr als 1—2 Stichen zu impfen; denselben eine bestimmte höhere Zahl zu bezeichnen, erscheint nicht als nöthig.

8) Wenn die Vaccination eines Kindes, das zur öffentlichen Impfung gestellt worden, nicht gelingt, muss dasselbe noch ein, resp. zwei Mal geimpft werden: die Feststellung des Erfolges dieser wiederholten Impfung stösst in der Praxis auf Schwierigkeiten, welche die Reglements wohl nirgends beachtet haben, welche aber viel Unordnungen bringen oder bringen können. Der Impfarzt schliesst mit dem Revisionstermine, in welchem die zweite oder dritte Impfung erfolgt, das Geschäft für das Jahr, oder er befindet sich, wenn der Impfling nach der zweiten oder dritten Impfung revidirt werden soll, mit dem Geschäfte schon so weit entfernt von jenem, dass die Gestellung desselben in die ferne Station nicht mehr zulässig ist, vielfach auch die Sistirung des Impflings in die Behausung des Arztes wegen zu grosser Entfernung nicht angeht. Der Erfolg bleibt so unbestimmt. Wie soll man ohne günstigen Zufall hier zu irgend einem Resultate kommen, um event. bei erst zweimaliger Vaccination noch ein drittes Mal zu impfen und keine Unwahrheit oder Unbestimmtheit in die Statistik zu bringen? Es übrigt für solche Fälle Nichts, als entweder die Kinder durch Gemeindefuhre in den Wohnort des Arztes zu sistiren, oder durch die betreffenden Schulzen die Angehörigen mit dem Kinde zu gelegentlichem Besuche bei jenem auffordern zu lassen: vielfach bringen so die Jahrmärkte die Leute in die Stadt, und man kann seiner Pflicht genügen, ohne Kosten oder überflüssige Bemühungen auf Seiten des Publikums zu veranlassen; ich bin mit der letztern milden Praxis immer ziemlich gut durchgekommen. Freilich muss man bei später Gestellung seinen Schluss auf das Aussehen des Schorfs oder der Narbe basiren, was misslich ist.

9) Mit welcher Lymphe soll man impfen? a) Wer Gelegenheit hat, von Arm zu Arm zu impfen, thut dies gewiss gern; er wählt dann von einer Anzahl disponibler Kinder dasjenige aus, welches ganz frei von jeglichem Ausschlage, gut genährt, ohne Bildungsfehler, auch sonst gesund, frisch und nicht zu empfindlich gegen die Berührung von Fremden ist. Dies ist ein Punkt des Misstrauens vieler gebildeter Eltern, und hier liegt eine der Ursachen, warum die gebildeteren Stände sich noch so vielfach von den öffentlichen Impfterminen fern und zu Privatimpfungen halten. Um den guten Ruf der öffentlichen Vaccinationen sicher zu stellen, habe ich immer das Kind, von welchem ich Lymphe entnehmen wollte, völlig entkleiden lassen, es vor den Augen des Publikums auf das Sorgfältigste an allen Falten seines Körpers untersucht, und nur dann seine Pusteln verwendet, wenn es allen Anforderungen der ängstlichsten Hygiene entsprach. Man muss schon bei den Vorimpfungen an diesen Punkt denken, und kann ich bei der Menge disponibler Kinder immer sehr wählerisch sein. Bei solcher Auswahl, gleichviel ob dieselbe wissenschaftlich gerechtfertigt ist oder nicht, gewinnt das Publikum Vertrauen,

und dies ist uns viel werth. Abgesehen von aller Rücksicht auf das Publikum, dürften auch für uns hinsichtlich der Uebertragung der Syphilis durch die Vaccination die Akten noch nicht geschlossen und es jedenfalls rathsam sein, nicht von Kindern oder Erwachsnen Lymphe zu entnehmen, welche den entferntesten Verdacht der Syphilis zulassen. — Die Lymphe aus den Vaccinepusteln älterer Individuen, speciell der Militärpflichtigen, habe ich niemals zu Weiterimpfungen verwendet, sondern immer nur Kinderlymphe, für Vaccinationen sowohl wie für Revaccinationen, und zwar weniger, weil ich die Uebertragung von Dyskrasien fürchtete, als weil ich bei den öffentlichen Impfterminen nicht die Gelegenheit gehabt hätte, die zu Impfenden, resp. die Angehörigen von der Gesundheit der (erwachsnen) Person zu überzeugen, deren Lymphe sie aufnehmen sollten. Sonst ist gegen die Revaccination oder Vaccination mit Revaccinestoff gewiss Nichts einzuwenden. — Bei manchen Kindern werden die Vaccinepusteln durch mechanische Verletzung oder dyskratische Constitution geschwürig: es versteht sich, dass man aus geschwürigen Stellen unter keinen Umständen Lymphe nehmen werde, auch wenn die Ursache ganz offenbar nur in mechanischer Verletzung liegt, und zwar des Misstrauens wegen, das das Publikum in solchem Falle leicht hegt. (Man wird sich übrigens vielen armen Leuten sehr nützlich machen, wenn man für dergleichen geschwürige Pocken das Bestreuen mit feinpulvrigem Amylum anräth, das ja überall zu finden ist.) — b) Ueber Röhrchen-Lymphe ist oben schon Einiges gesagt worden. Die Aufbewahrung als solche scheint mir praktischer als irgend welche andre zu sein; die Aufnahme der Lymphtropfen in das Röhrchen erfordert nicht die geringste Geschicklichkeit, ebenso wenig die Entleerung mittelst eines aufgesetzten Strohhalms, und 100 dergleichen Kapillarröhrchen kosten nur einige Silbergroschen. Man wird auch zum Füllen dieser Röhrchen nur die Pusteln öffentlich untersuchter Kinder wählen. — Gilt es, den Ausbruch der Pocken in irgend einem Orte zu constatiren, so nehme man gleich auf jeden Fall gefüllte Röhrchen mit und impfe sofort, wenn dies nöthig ist. — c) Man hat von Unwirksamwerden der Vaccine gesprochen, wenn sie Hunderte von Menschen durchwandert habe; den strikten Beweis zu liefern, vermag selbst die Statistik der Pockenerkrankungen und der Vaccinationen nicht mit Zuverlässigkeit, weil die letztre in mannigfacher Hinsicht nicht zuverlässig ist. Für jetzt scheinen wir keinen andern Maassstab für die Wirksamkeit des Vaccinestoffes zu haben, als das Entstehen, die Form und den Verlauf der Pustel und die Fähigkeit ihrer Lymphe, eine gleiche Pustel mit demselben Verlaufe zu erzeugen. Dieser Maassstab lässt keine Entartung der gewöhnlich verwendeten Lymphe erkennen, und es scheint mir trotz aller andern Anführungen noch ohne rechte Basis, wenn man sich Mühe giebt, für die Gewinnung neuer Vaccine entweder die (seltenen) spontanen echten Euterpocken der Kühe zu benutzen, oder menschliche Vaccine auf das Kuheuter zu übertragen und von da als *Produkt der Retro*vaccination wieder zu nehmen. Keinenfalls ist jedoch

gegen solche Verfahren etwas Erhebliches einzuwenden; nur Das dürfte zu beachten sein, dass man für schwächliche Kinder an den heftigeren Verlauf der Vaccination mit frischem originären Pockenstoffe vom Euter der Kühe zu denken hat.

10) Welche Vaccinations-pusteln oder -narben sind allein als schützend zu betrachten? Es scheint, als stünde eine besondre Narbenbeschaffenheit für gute Vaccine noch nicht so fest, dass man auf dieselbe sich in praxi verlassen könnte, und als habe man, wenn man das Probemittel einer wiederholten Vaccination nicht anwenden kann, nur das Verhalten der Vaccinebläschen bei ihrer vollen Ausbildung am achten Tage als Criterium. Ich brauche über die normale Beschaffenheit dieser Bläschen keine Anführung zu machen, habe aber dazu zu drängen, bei dem geringsten Zweifel an der Echtheit der erzeugten Pusteln die Vaccination sofort zu wiederholen; wie die anscheinend missrathnen Pusteln in den Büchern heissen, und was diese sonst darüber sagen, ist für uns nicht von entscheidendem Werthe: wir sollen mit vollständigem Erfolge vacciniren, und haben dies nach unsern besten Kräften zu versuchen. — Uebrigens ist die ungestörte Pustelbildung und ihr Verlauf zum Vollbringen des Schutzes wahrscheinlich gar nicht erforderlich: Bousquet und Sacco sahen schon am 5—6—7 Tage die vaccinirten Kinder der Hauptsache nach unempfänglich gegen neue Vaccine oder Variola. Einzelne Autoren setzen auf weniger exakter Basis das Eintreten der Schutzkraft auf einen spätern Termin. Nach dem Obigen scheint der achte Tag, welcher auch den Weiterimpfungen so günstig ist, als Revisionstermin entscheiden zu können, und scheint für uns eine Veranlassung nicht vorhanden, uns um den Verlauf der Schutzpocken nach diesem Termine (etwa durch Proberevaccination einige Wochen nach der ersten Impfung, wie man gerathen hat,) zu bekümmern.

11) Wie viele intakte Schutzpocken sind zum Schutze erforderlich? Diese Frage fällt nur zum Theil mit der nach der Anzahl der Inoculationen zusammen. Exakte Beobachtungen, die keinen Zweifel zulassen, sind mir zur Beantwortung nicht bekannt. Vom Standpunkte der Theorie aus ist die Schutzkraft einer einzigen intakten Schutzpocke ebenso gut anzunehmen, wie die eines ganzen Heeres solcher. Ist die oben angeführte Erfahrung, dass schon am sechsten oder siebenten Tage nach der Impfung der Schutz realisirt sei, richtig, so könnte man eventuell am achten Tage, zur Zeit der Revision, sogar alle Vaccinepusteln entleeren, gleichviel ob zum Zwecke der Weiterimpfung, oder um den weiteren Verlauf der Pusteln zu coupiren. Neuere Wiederholungen der früheren Experimente wären hier sehr erwünscht. — Die hier besprochne Frage hat in der Praxis dann hohe Bedeutung, wenn man viel Lymphe braucht und nur wenige geeignete Kinder zur Disposition hat, und in dem Falle, dass man bei Impflingen alle Pocken aufgekratzt und entleert findet.

12) Wie oft soll beim Misslingen vaccinirt, resp. revaccinirt werden? Das Misslingen ist bei (gutem) Vacciniren die seltne

Ausnahme, beim Revacciniren der Zehn- oder Zwanzigjährigen die Regel oder nahe daran, dies zu sein. Die Ursache des Misslingens liegt entweder in der Lymphe, oder in dem Operationsmodus, oder in der nicht vorhandnen Pockenempfänglichkeit. Hat man ein volles Tröpfchen von Lymphe aus tadellosen Pusteln durch einen schiefen und tiefen, eine Tasche bildenden Stich unter die Epidermis gebracht, dann kann kein Auswaschen oder Auslaugen oder irgend ein leichteres mechanisches böswilliges Manoeuvre die Imbibition resp. Resorption des Pockenstoffs hindern; dann also hat man allen Grund, an Nichtreceptivität des Individuums zu denken, und man braucht die Impfung für jetzt nicht zu wiederholen. Je weniger vollständig man den Forderungen einer guten Impfung genügt hat, desto häufiger muss man dieselbe wiederholen, und es ist wohl denkbar, dass auch dreimaliges Misslingen Nichts für die Nichtreceptivität einer Person beweisen könne. Da man gleichwohl für die Praxis einer bestimmten Zahl bedarf, so mag die alte Zahl von 3 als Criterium bestehen bleiben, wenigstens für Vaccinationen. Nur ist hinsichtlich der letztern daran zu denken, dass nach einigen Monaten vielleicht die früher noch nicht entwickelt gewesne Receptivität eintreten könne, und dass demnach die dritte Impfung, wenn irgend möglich, erst nach einigen Monaten, oder, was noch besser, erst im folgenden Jahre gemacht werde.

13) Die Impfärzte werden selten in irgend einer Beziehung der Lymphe wegen in Verlegenheit kommen, wenn sie bei den öffentlichen Impfterminen sich jene sammeln und in Röhrchen bewahren; die Vaccination des folgenden Jahres kann von diesem Stoffe ausgehen. Um jedoch allen Eventualitäten vorzubeugen, wird man gut thun, hin und wieder in grossen Städten sogenannte Impfanstalten zu gründen, welchen allwöchentlich einige Kinder event. zwangsweise zur Vaccination zukommen, und in welchen somit event. alltäglich frische Lymphe zu haben ist. Diese Anstalten haben, vom Staate gegründet, selbstredend die Verpflichtung, Lymphe in ihren Distrikt zu schicken; eine solche Anstalt kann für mehrere Hundert dichtbevölkerter Quadratmeilen ausreichen. Bei weitverbreitet herrschenden Pocken wird die Zahl der in die Anstalt gewiesnen Impflinge vermehrt, um den Requisitionen aller befallnen Ortschaften schnell genügen zu können. Eines besondern Lokals bedarf eine solche Anstalt nicht, und die Bemühungen werden durch ein kleines Fixum honorirt.

14) Man hat in vielen Ländern besondern Impf-Eifer der Aerzte prämiirt, mit Geld oder Auszeichnungen. Die Zeit der Nothwendigkeit solcher Prämien ist vorüber: die Vaccination ist eine geordnete Praxis, in welcher Pflichten zu erfüllen sind, deren Nichterfüllung ein Vergehen ist. Will man durch Geldprämien die schlechte Remuneration etwas compensiren, so ist dagegen einzuwenden, dass dies eine irrationelle Wirthschaft ist.

Da ich bei Besprechung der Pocken der Thiere in dem Artikel „Veterinär-Polizei“ auf die spontanen Kuhpocken der Kühe zurückzukommen keine Veranlassung haben werde, will ich an diesem Orte die Mittheilungen eines neueren Veterinär-Pathologen, Spinola's, über dieselben anführen, indem ich nur das Wesentlichste heraushebe.

Die echten Kuhpocken kommen am Euter selbst und an den Strichen vor; ihr Ausbruch ist immer von Trübungen im Allgemeinbefinden begleitet; Euter und Striche werden empfindlich und schwellen an, es bilden sich rothe, erhabne und härtliche Stellen, Hautknötchen, die sich in 1—2 Tagen in bald mehr rundliche, bald mehr flache, etwas genabelte, linsen-, erbsen- bis bohnengrosse Pusteln verwandeln, welche häufig, nicht immer, ein schmaler rother Halo umgiebt. Die Pusteln haben eine von der Färbung der Haut abhängige Farbe und sind mit klarer Lymphe gefüllt, die sich jedoch schnell (in 24 Stunden) in Eiter verwandelt. Zur Zeit der Eiterung leidet bei reichlichem Ausschlage das Allgemeinbefinden von Neuem. Der Eiterung folgt Schorfbildung. Die Eruption der Pocken geschieht mit Nachschüben, die 4, 6 und mehr Tage im Alter differiren. Die Pocken der Nachschübe sind gewöhnlich kleiner, bis zur Hirsekorngrösse herabsinkend. Die echten Kuhpocken entstehen auch ohne Uebertragung der menschlichen Variola oder der Pferdemauke. Bei jungen und namentlich frischmilchenden Kühen ist die Anlage eine grössere, Race scheint ohne Einfluss; bei männlichen Rindern scheint die Krankheit nicht vorzukommen, auch wahrscheinlich bei nichtträchtigen Färsen nicht. Die Uebertragung der Kuhpocken ist Spinola bei allen Hausthieren, das Geflügel ausgenommen, gelungen. Hinsichtlich der Transmission auf Menschen führe ich einen von Spinola beobachteten Fall, der viel Interesse hat, an: „Von dem Pockenausschlage an dem Euter einer Kuh wurde des Besitzers 16jähriger Sohn, welcher das Melken der Kuh besorgte, an den Händen inficirt, indem sich hier mehrere Pocken bildeten. Durch ihn wurde die Krankheit auf seine übrigen vier Geschwister, drei Mädchen von resp. 17, 14 und 6 Jahren und einen Knaben von 4 Jahren, übertragen; bei den beiden älteren Schwestern gestaltete sich der Ausschlag, wie bei dem Bruder, als Varioloiden, und stand derselbe nur sehr vereinzelt. Alle drei Kranke kamen leicht davon. Bei den beiden jüngeren Geschwistern aber trat die Krankheit in der Form der Menschenblattern auf und war bei ihnen der Körper überall mit Blattern besetzt. Beide Kranke geriethen in Lebensgefahr.“ Die älteren Geschwister waren vaccinirt, die beiden jüngeren nicht.

Pottasche.

Die enormen Mengen von Pottasche, welche neben der Soda noch in der Industrie (in der Glasfabrikation, Seifensiederei, zu verschiednen Kalisalzen) verbraucht werden, stammen der Hauptsache nach aus

der Asche nordamerikanischer, russischer, illyrischer, ungarischer, toskanischer Hölzer. Ihre Bereitung ist in jeder Beziehung einfach, und ist bei derselben nur das Stauben der Asche bei und vor dem Sieben von hygienischem Interesse. Nur von demselben Gesichtspunkt aus erscheinen uns die Aschenextraktionen von Interesse, welche hin und wieder bei uns Gewerbtreibende (Seifensieder besonders) zur Gewinnung von Kalisalz vornehmen. Von höherer hygienischer Bedeutsamkeit ist jedoch die Gewinnung der aus den Weintrestern und dem Weinlager resultirenden Pottasche (Cendre gravélée). Diese Industrie scheint nur in Frankreich betrieben zu werden. Bei der Veraschung der genannten organischen Substanzen tritt eine starke Entwicklung scharfen und stinkenden Rauches ein, dem man in Frankreich ausser seiner äusserst lästigen Beschaffenheit noch eine beschädigende Einwirkung auf die von ihm berührten Vegetationen, besonders auf die Weinpflanzungen, zugeschrieben hat. Nach Montfalcon und Polinière's Angabe hat d'Arcet einen rauchverzehrenden Glühofen für die Bereitung dieser Pottasche construirt, und man wird die Einrichtung eines solchen oder eine sehr bedeutende Entfernung von bewohnten Gegenden zur Conditio sine qua non solcher Fabriken machen. —

Die in der neuesten Zeit sich geltend machende Bereitung von Pottasche aus der Schlempe, die bei der Bereitung des Branntweins aus Rübenmelasse zurückbleibt, scheint hygienisch nicht von besonderer Bedeutung zu sein. Man dampft nach Dubrunfault den Schlempenrückstand, welcher die Saftsalze der Zuckerrübe enthält, zur Trockne, glüht den Rückstand und laugt das Salz aus.

Q.

Quecksilber.

Die feindliche Beziehung des Quecksilbers zum thierischen Leben unterwirft dasselbe der speciellsten sanitätspolizeilichen Aufsicht. Wir haben dazu vor Allem nach den Umständen zu fragen, unter welchen das Quecksilber in das kreisende Blut dringt; dann haben wir das Metall in alle Lebenssphären zu verfolgen, in welchen es sich bei uns in Industrie oder Lebensgenuss unter gefährlichen Umständen bewegt, und dabei auf die Abfälle zu achten. Wir haben für alle diese Fälle die Kautelen anzugeben, die Schaden verhindern sollen, und endlich haben wir über den Nachweis des Quecksilbers in sanitätspolizeilichen Fällen zu sprechen.

Die blosse öftere Berührung des regulinischen Quecksilbers und der Quecksilberverbindungen ist ohne chemische Einwirkung auf den lebenden Thierkörper. Bei Berührung mit feuchten und resorbirenden thierischen Flächen geht metallisches Quecksilber und gehen die meisten seiner Verbindungen in's Blut, und zwar als Chlorid, in welches die Einwirkung des Kochsalzes der thierischen Flüssigkeiten es umwandelt. Calomel, Quecksilberjodür, Mercurius solubilis Hahnem., Quecksilbermetall, Oxyd geben nach Voit mit gesättigter Kochsalzlösung Sublimat; geschlagnes Blut bewirkt auch mit schwacher Kochsalzlösung die Umwandlung. Das schliesslich aus allen Quecksilberpräparaten entstehende Chlorid wird im Blut zu Albuminat, das in Ueberschuss von Eiweiss und Kochsalz leicht löslich ist. Auch das blosse Eiweiss bewirkt nach Voit schnelle Sublimaterzeugung. — Neuere Versuche mit dem nur in Königswasser löslichen und so wenig veränderlichen Zinnober haben den älteren hinsichtlich der Giftigkeit, die diese behaupteten, wohl ganz richtig widersprochen. Nur Zinnober, welcher andere Quecksilberverbindungen oder Mennige, vielleicht auch solcher, der chromsaures Blei enthält, dürfte schaden. Die bei den Autoren angeführten Versuche mit Zinnober, in welchen Beschädigung eintrat, führen nichts weniger als den Beweis einer Quecksilbervergiftung. Selbstredend gilt dies nur von Zinnoberingestion in den Magen und nicht von Räucherungen mit Zinnober, welche Quecksilberdampf geben. Auch das Einreiben feinzertheilten Quecksilbers in die unver-

letzte Haut finden wir auf unserem Gebiete (Läusesalbe). Voit[1]) nimmt mit Donovan gegen Baerensprung[2]) an, dass das Quecksilberoxydul alter grauer Salbe als fettsaures darin vorhanden sei; das fettsaure Salz geht mit dem thierischen Kochsalz erst in Chlorür, dann in Chlorid über. Genug für uns, dass das Einreiben, auch Aufschmieren der grauen Salbe ausser der Vernichtung der Läuse (bei Thier und Mensch) auch allgemeine Quecksilbererscheinungen hervorruft, wenn die Dosis auch verhältnissmässig gering gegriffen war.

Von hervorragender Bedeutung ist für uns der Quecksilberdampf, der pharmakodynamisch nur untergeordnetes Interesse hat. Wir haben dabei nach der Verdampfung des regulinischen Metalls und des Zinnobers zu fragen, als den beiden Erscheinungsformen, in welchen unser Metall im Leben allein in grössrer Menge circulirt. Vom regulinischen Quecksilber steht die Verdampfung auch bei niederen Temperaturen fest, und dürfte auch die Beimischung andrer Metalle (Blei, Zinn, Wismuth), gleichviel ob diese nur Verunreinigungen oder Constituentien von Amalgam sind, die Verdampfung nicht wesentlich beeinträchtigen. Es sind indessen Versuche noch nicht zahlreich angestellt worden. Die Bemerkung von Watts in Gmelin's Handbuch der Chemie (5te Aufl. III. S. 469) führt an, dass nach Kersten das Quecksilber unter 0° noch stark genug verdunste, um auf einer darüber gelegten Daguerrotypplatte das Bild hervorzurufen. Mittelst eines neuen Reagenz, des sublimirten Schwefels, fand Brame, dass bei 12° der Quecksilberdampf sich über 1 Mètre hoch erhebe und selbst bei 8° keine begrenzte Atmosphäre bilde, dass er bei gewöhnlicher Temperatur aus Amalgamen und Quecksilbersalben ausdünste, dass er sich bei Gegenwart von Schwefeldampf und Luft nach den Gesetzen der Diffusion der Gase verbreite, dagegen in Gegenwart von Luft und Joddampf, so wie des sich dabei bildenden Jodquecksilberdampfes ein andres Gesetz der Mischung herrscht.

Ich darf über die Prophylaxis gegen den Quecksilberdampf vorweg Folgendes sagen:

Man hat bisher keine andre Methode, den vielgenannten Dampf an den verschiednen Stellen seiner Bildung zu vermindern, als: 1) wo dies gegeben ist, die feinere Zertheilung des Quecksilbers möglichst zu hindern (, es in grössern, event. verschlossnen Massen mit kleiner Oberfläche zusammenzuhalten); 2) Erhitzung des Metalls zu verhüten oder den erhitzten Dampf schnell und vollständig abzukühlen; 3) die Luft, welche unverdichteten Dampf aufnimmt, stark zu ventiliren. Von diesen Wegen sind, wie man leicht erkennt, die beiden ersten nur

[1]) Die hier notirten Voit'schen Resultate sind dem Referate im „Journal für praktische Chemie“ 1858 Nr. 6 entnommen.

[2]) De transitu medicamentorum etc. Halle 1848. „Metallico hydrargyro epidermidem permeari nullo modo posse.“ „Unguenti cinerei efficacitatem provenire non ex metallico, sed ex oxydulato hydrargyro.“ Pag. 21.

beschränkt anwendbar; um so drängender ist dann die Sorge für Ventilation. Aber es scheint, als müsste man bei der wahrscheinlich nicht genügenden Wirksamkeit auch der Ventilation hier noch ein anderes Mittel finden können, das dieselbe entweder nur unterstützte oder (in der beregten Hinsicht) überflüssig machte. Hier, wenn irgendwo, die Arsenhütten ausgenommen, scheinen Respiratoren (s. „Blei" und „Arsen") herzugehören, die jedoch nach einem andern Principe, wie die gewöhnlichen, construirt sein müssen. Ich habe schon vor einiger Zeit Sorge getragen, solche Quecksilber-Respiratoren billig anfertigen zu lassen, bin in der neueren Zeit zu einer einfachen und für den Träger nicht unbequemen Construction derselben gekommen, und bemühe mich, Versuche mit diesen kleinen Apparaten angestellt zu sehen; ich werde nicht verfehlen, die Resultate derselben bekannt zu machen, wenn die Versuche den gewünschten Erfolg haben.

Wir dürfen hinsichtlich des Quecksilberdampfes im Allgemeinen niemals ignoriren, dass derselbe in vielen Fällen von Metalltropfen herrührt, welche sich in der Werkstatt verloren haben, und auf deren Existenz man meist nicht früher achtet, als bis Erkrankungen schwererer Art eintreten. Durch aufmerksames Verfahren können diese verlornen Tropfen immer aufgefangen und in ein verschliessbares Gefäss gebracht werden. Erwägt man, dass viele Gewerbtreibende, welche mit Quecksilber zu thun haben, ihre Arbeiten in ihren Wohn- und Schlafzimmern ausführen, welche keiner besondern Ventilation unterliegen, so wird man die absolute Nothwendigkeit eines so vorsichtigen Verkehrs mit dem Metalle, dass nicht ein Tropfen zur Erde falle, leicht einsehen. Wem jemals Verschütten von Quecksilber begegnet ist, der weiss es, wie sehr die Tropfen beim Auffallen auf die Dielen zerspritzen, und wie vollständig die kleinen Kügelchen sich mit dem Staube der Dielen mischen, wenn viel im Zimmer gegangen wird. Diese verlornen Massen, welche besonders reich in dem Schmutze in den Dielenfugen zu finden sind, dürften wahrscheinlich bei Weitem mehr als die unbedeutenden erhitzten Quecksilbersäulen der Thermometerröhren und andrer ähnlicher Instrumente durch fortdauernde Verdampfung die Quecksilberkrankheiten der Anfertiger dieser Apparate zu vertreten haben, und ebenso dürfte dies bei den Spiegelbelegern der Fall sein. Es ist klar, dass keinerlei Respirator, der nur während der Arbeit getragen wird, die Beschädigung durch solche verlorne Massen ausschliessen kann.

Wo das Metall erhitzt werden muss, die Dampfmenge also eine gesteigerte ist, dürfte sich auch in vielen Fällen des kleinen Gewerbebetriebes ohne besondre Unbequemlichkeit für die Abkühlung des Dampfes, noch ehe derselbe in die Athemsphäre des Arbeiters kommt, Sorge tragen lassen, z. B. durch Aufsetzen von längeren Glasröhren auf das erhitzte Rohr beim Füllen der Thermometer. — An allen Punkten, wo Quecksilber vorhanden ist, wird man an diese verlornen Massen deshalb denken müssen, wenn man mit Assainirungsmaassregeln vollständige Erfolge haben will.

Die Verhältnisse, unter welchen das Quecksilber im Leben in event. gefährliche Beziehung zum thierischen Leben tritt, sind speciell, von absichtlichen Vergiftungen und medikamentöser Verwendung abgesehen: a) Verstauben des Metalls oder von trocknen Verbindungen desselben mit darauf folgender Ingestion in den Magen oder auf Schleimhäute überhaupt; b) Hineinkommen löslicher Quecksilberverbindungen in Speisen oder Getränke; c) Hineinkommen speciell von unreinem Zinnober als Fälschungsmittel rothgefärbter Nahrungssubstanzen; d) die zufällige Ingestion unreinen Zinnobers von Gegenständen, welche, nicht zur Nahrung bestimmt, mit demselben gefärbt sind; e) das Einführen des Metalls in's Blut durch Läusesalben (eingeschmiert oder auf Leder gestrichen und Thieren (Pferden) als Halsband umgelegt) oder durch die sogenannten Quecksilber-säckchen oder -Federposen, in welchen Leute das Metall mit sich umhertragen, um vor Läusen Ruhe zu haben, und in welchem Falle das Quecksilber sich durch die Hauttemperatur fortwährend im Dampfen befindet; f) das Einathmen des Quecksilberdampfs bei gewöhnlicher Temperatur, wie demselben die Arbeiter in denjenigen Gruben unterliegen, in welchen Tropfen von regulinischem Quecksilber vorkommen; g) das Einathmen grössrer Massen von Quecksilberdampf in Zinnobergruben[1]), wenn das Holzwerk der Grube (s. „Bergbau") in Brand geräth; h) das Einathmen der Quecksilberdämpfe bei der Reduktion, Verhüttung der Quecksilbererze; i) dasselbe bei der Anfertigung des künstlichen Zinnobers auf trocknem Wege; k) die Inspiration der Dämpfe bei dem Spiegelbelegen; l) dieselbe bei der Anfertigung physikalischer Instrumente; m) dieselbe bei der Feuer-vergoldung oder -versilberung von Metallen; n) dieselbe bei der Anwendung des Amalgamirverfahrens zur Ausbringung des Silbers aus Erzen; o) dieselbe bei der Ausbringung des Silbers aus dem „Gekrätze" (auch „Krätze") der Affiniranstalten; p) dieselbe bei der Daguerrotypie; q) dieselbe beim Leckwerden von Quecksilbertransport- oder -standgefässen; r) dieselbe in den Zündhütchen-Fabriken (s. „Knallsäure"). Als besondre Formen des Eintretens des Quecksilbers in unser Leben habe ich noch zu nennen: s) die Amalgame zum Ausfüllen hohler Zähne, und t) den Genuss von Milch und Fleisch von Thieren, welche stark mit Quecksilber behandelt worden sind.

Der Umstand *ad* a. findet statt: *α*) bei der Arbeit des Bergmanns und Pochers (s. „Bergbau" und „Blei") im Quecksilberbergbau; *β*) bei den Arbeitern in Quecksilberhütten; *γ*) bei der Arbeit des Hasenhaarschneiders (s. „Haare").

Der Umstand *ad* b. findet zufällig statt durch Ausgiessen von Quecksilberlösungen so, dass dieselben in Brunnen sickern können:

---

[1]) Es sind hierunter auch die Gruben von Lebererz und andern Vorkömmnissen des Quecksilbersulfurets zu verstehen.

α) bei der Verwendung der Lösung des salpetersauren Salzes bei den Haarschneidern (s. „Haare"); β) bei der Verwendung des Chlorids bei den Stahlsticharbeitern (s. „Beizen").

Der Umstand *ad* c. findet statt bei ungeschickter Rothfärberei von Conserven, Torten und andern Zuckerwaaren (s. „Conserven" und „Cayenne-Pfeffer").

Das Sachverhältniss *ad* d. bezieht sich auf das Färben von Spielwaaren und Papier zu Schachteln, wenn diese Gegenstände Kindern in den Mund kommen. Die andern Punkte bedürfen keiner allgemeinen Erklärung; die specielle Beschreibung derselben soll bald gegeben werden.

Ich verfolge nun das Quecksilber von der Grube an bis in die Abfälle der Konsumtion und Fabrikation.

Eine Thatsache, welche für die Industrie ohne Bedeutung, für uns von sehr hoher ist, begegnet uns gleich bei der Betrachtung des Vorkommens des Quecksilbers in der Grube. Es kommt nämlich zwar die ungleich grösste Menge des Quecksilbers in der mehr oder minder reinen Form des Quecksilbersulfids (HgS), natürlichen Zinnobers, vor, doch mischt sich diesem Haupterze hin und wieder das Metall in regulinischem Zustande bei, und deshalb müssen dergleichen Gruben, deren Haupterz bei gewöhnlicher Temperatur nicht dampft, doch Quecksilberdampf führen. Nirgends dürften diese Metalltropfen von grosser Mächtigkeit, überall aber dürften sie völlig ausreichend sein, der Luft der Grube einen Charakter zu geben, den Niemand jahrelang ungestraft ertragen kann. Hieraus allein folgt schon, unter wie strenger Aufsicht wir die Ventilation der Quecksilbergruben zu halten haben; da die qu. Tropfen wohl in keiner Grube fehlen, bezieht sich dies auf alle dergleichen Fundorte. Regulinisches Quecksilber kommt übrigens auch ohne sonstiges Quecksilbererz vor, wie man es neuerdings unter dem Boden von Montpellier gefunden hat.

Wer die Luft auch verhältnissmässig gut ventilirter andrer Bergwerke kennt, wer weiss, dass sie fast durchweg den Charakter der Stagnation trägt, der wird kaum hoffen können, jemals durch blosse Ventilation die Quecksilberinspiration der Grubenarbeiter gänzlich verhüten zu können: selbst musterhafte Einrichtungen dürften die Vergiftung nur auf längere Zeit ausdehnen. Auch hiermit wäre indess schon Viel gewonnen, und deshalb sollen wenigstens die besten Ventilationsvorkehrungen in keiner Grube fehlen, so lange nicht zuverlässige Respiratoren in sichrerer Wirksamkeit sind.

Es ist ersichtlich, dass auch der beste Respirator die Vergiftung der Grubenarbeiter nicht verhindern kann, wenn diese auf andre Weise als durch Inspiration des Grubendampfes in den Körper tritt. Man hat von der Schädlichkeit des Quecksilber-Grubenwassers (s. „Bergbau") als Getränk gesprochen, und auch an die Einführung des Grubenstaubes während oder nach dem Aufenthalte in der Grube mittelst Speisen gedacht; man scheint auch das Einstauben der

äusseren Haut bei den (, der Hitze in dem Bergwerke wegen halbnackt gehenden) Arbeitern als an der Vergiftung derselben mitbetheiligt angenommen zu haben; es scheint nicht, als hätte die erste dieser Annahmen viel für sich, da das gewöhnliche Quecksilbererz, der Zinnober, so wenig löslich ist, und kaltes Wasser, wie das der Gruben, wenn es nicht sehr reich an Chlormetall ist, von metallischem Quecksilber jedenfalls nicht einmal die Spuren aufnimmt, welche praesumtiv (aus den Wirkungen auf Insekten zu schliessen) in kochendes Wasser übergehen. Es bliebe sonach nur das Einstauben der Speisen und das der äussern Haut mit feinzertheiltem regulinischen Quecksilber übrig, das auf der Haut sich oxydirte, und in solchem Zustande in den Magen gebracht würde, oder, wie bei der grauen Salbe, direct in's Blut überginge. Betreffs dieser Umstände ist es freilich sehr wünschenswerth, dass die Grubenbenarbeiter während ihrer Beschäftigung nicht essen und sich nach derselben waschen. Man sollte aber, möchte ich meinen, vor Allem auch daran denken, dass die Grubenkleider feinzertheiltes regulinisches Quecksilber aufnehmen, dasselbe nach Hause in die Wohnung des Arbeiters bringen, es da während der arbeitsfreien Zeit verdampfen lassen, und so den Arbeiter und seine Umgebung fortwährend in die Atmosphäre hüllen, welcher derselbe eben entzogen zu sein wähnt. Dieser Sachverhalt ist von physikalischer Nothwendigkeit, es muss derselbe durchaus statthaben, und er ist auch für die Familie des Arbeiters bedeutsam genug, um den Kleiderwechsel der Grubenarbeiter zur streng durchgeführten Maassregel zu machen.

Das Grubenwasser und seine Verwendung als Trinkwasser betreffend, wird es für alle Fälle gut sein, die Arbeiter von dem Genusse desselben drängend abzumahnen. Die Grubenwässer sind sammt und sonders zum Trinken nicht geeignet, auch wenn sie frei von giftigen Metallen sind, weil sie sich fortwährend unter dem üblen Einflusse einer stagnirenden, hin und wieder arg stinkenden Atmosphäre und mannigfachen Schmutzes befinden.

Es leiden übrigens erfahrungsgemäss die Quecksilbergrubenarbeiter viel weniger als die in den Hütten, was aus dem Folgenden leicht klar werden wird, und lassen deshalb die Quecksilberwerke die Arbeiter zwischen Grube und Hütte abwechseln. So schickt die Grube in Idria[1]) alle Monate eine andere Abtheilung Grubenarbeiter in die Hütte, so dass jeder Arbeiter einen Monat in der letzteren zubringt.

Wie gross übrigens die Menge dieser und der bald zu besprechenden, überaus unglücklichen Quecksilberhüttenarbeiter sei, kann man leicht ermessen, wenn man die Quecksilberproduktionszahlen in Be-

---

[1]) „Studien über Krankheitsformen in Idria“ von Dr. Joseph Hermann in „Wiener Medizinische Wochenschrift“ Nr. 40 ff. 1858.

tracht zieht. Nach Tarasenko Otreschkow[1]) betrug die Quecksilberproduktion pro 1855 in

Spanien	1,964,470	Kilogrammes,
Oestreich	245,550	"
Rheinbaiern	4,910	"
Peru	294,600	"
Californien	980,000	"

Hierbei habe ich noch anzumerken, dass ein Theil der Quecksilberproduktion sich gar nicht in eigentlichen Quecksilbergruben bewegt, sondern in Ungarn das Metall auch in andern Gruben (von Fahlerzen) gefunden werde, ein Umstand, der für uns von ebenso hoher als für die Grubenbesitzer geringer Bedeutung ist. Diese sparsamen Erze werden in Ungarn vier Jahre lang gesammelt und dann auf ein Mal verhüttet; sie liefern bis 3274 Kilogr. (Otreschkoff bei R. Wagner l. c. S. 73). — Die Werke von Idria, welche fast die ganze Menge des östreichischen Quecksilbers repräsentiren, beschäftigen jetzt 516 Mann, woraus man auf die Arbeiterzahlen der andern Länder schliessen kann.

Schliesslich erinnere ich hinsichtlich der Grubenarbeiter qu. noch daran, dass ihre Hygiene auch, abgesehen vom Quecksilber, alle die Aufmerksamkeit erheischt, die der Bergbau überhaupt nöthig macht (s. „Bergbau“).

Wie oben bemerkt, wird nur ein unbedeutender Theil des Quecksilbers in regulinischer Form (Jungfernquecksilber) gewonnen; es braucht dies dann nur zur Reinigung durch Leder gepresst zu werden; der ungleich grösste Theil alles Quecksilbers kommt als mehr oder weniger reines Sulfid vor, und muss demnach, nachdem er event. von der Gangart möglichst geschieden und gepocht ist (, Arbeiten, welche ersichtlich, wenn im Freien vorgenommen, von geringerer Gefährlichkeit sind,) angemessen verhüttet werden.

Hier ist es, wo, wie bei allen bedeutsamen Metallen, beim Blei, Arsenik, Kobalt u. a., die Form und Sorgfalt, in und mit welcher der Prozess ausgeführt wird, über das Leben der Arbeiter entscheiden. Ich will, da ich leider Quecksilberhütten aus eigner Anschauung nicht kenne, keinen Stein auf diejenigen werfen, deren Arbeiter in hohen Zahlen siechen, aber ich glaube auf chemische Priora hin behaupten zu dürfen, dass die Verhüttung der Quecksilbererze sich bei sorgfältigem Betriebe, bei steter Berücksichtigung der Gesundheit der Arbeiter bis auf einen hohen Grad müsse assainiren lassen.

Die Abscheidung des Metalls aus dem Zinnober geschieht, event. nach den für uns mehr oder weniger bedeutsamen nöthigen Zerkleinerungen und Waschungen des Erzes, entweder:

a) durch Erhitzen des Erzes im Schachtofen unter Luftzutritt,

---

[1]) Chemisches Centralblatt vom 20. Januar 1858, auch in R. Wagner, Jahresbericht über die Fortschritte der chemischen Technologie, für 1857.

wobei der Schwefel zu schwefliger Säure verbrennt und das Metall verdampft; oder

b) durch Destilliren des Erzes mit Zuschlag von Kalk oder Eisen, wobei Schwefelcalcium und schwefelsaurer Kalk, resp. Schwefeleisen und schweflige Säure sich bilden. Dies Destilliren wird in eisernen Retorten oder Schacht- oder Flammenöfen vorgenommen.

Die Condensation des Quecksilberdampfes geschieht zuvörderst in besondern gemauerten Kammern (α) oder (β) in Aludeln. Das erstere Verfahren hat nach den eigentlichen Verdichtungskammern ev. noch solche, in welchen der Rauch, ehe er den Apparat verlässt, durch aufträufelndes Wasser völlig abgekühlt wird. Wenn die Eintragsöffnungen des Schachtofens hier während der Arbeit gut verklebt sind, hat ersichtlich nur derjenige Dampf Bedeutung, welcher unverdichtet entweicht, und derjenige, welcher aus dem Sammelreservoir und den Rinnen aufsteigt, welche das condensirte Metall aus den Kammern in das erstre führen. Es scheint, als könnte man diese Dampfmengen durch lange Condensationsleitung und vielfache Träufelung, durch langes Abkühlenlassen des Ganzen, ehe das Metall gezogen wird, und durch guten Verschluss des Sammelreservoirs sehr stark vermindern, und wäre dann, wenn nicht Bestaubung beim Beschicken des Ofens die Arbeiter beschädigt, und wenn nicht zu viel verlorne Massen sich in der Hütte aufhalten, die Arbeit hier so viel, als es ohne Respirator möglich ist, assainirt. Doch kommt zu dieser wie zu jeder Verdichtungsart in unserm Falle eine Arbeit hinzu, welche sich ohne neue Schutzmaassregel kaum dürfte erträglich gestalten lassen: es wird nemlich der quecksilberhaltige Russ, Staub und Schlamm aus den Verdichtungskammern und Röhrenleitungen durch Arbeiter entfernt, mit Asche gemengt und mittelst hölzerner Rechen das Metall ausgepresst. Hierbei muss bei der Ausräumung des Staubes aus den Kammern und bei der Arbeit des Pressens selbst das Einstauben mit Quecksilber und die Verdampfung auch bei der gewöhnlichen Temperatur der feinen Zertheilung wegen sehr bedeutend sein. (Der Rückstand wird dann in Schaalen im Ofen weiter verarbeitet.)

Die Verdichtung in Aludeln ist spanisches Verfahren. Es kommt dabei der metallische Rauch aus dem Ofen zuvörderst in zwei kleinere Kammern, dann in zwölf Reihen irdner mit einander verbundner Vorlagen, dann in eine letzte Kammer. Das in den Vorlagen (Aludeln) sich verdichtende Metall fliesst durch die Fugen derselben auf die geneigte Fläche (Plan), auf welcher die erstern liegen, und dann von jener in eiserne Sammelbecken. In der letzten Kammer verdichtet sich noch quecksilberhaltiger Staub. Fertigen wir auch hier gleich das sehr bedeutsame Ausräumen der Kammern von dem Russe und Staube ab, welche hier mit Thon zu Ziegeln geformt und wieder auf Quecksilber verarbeitet werden, so bleiben als dem Aludelsysteme specifisch zwei höchst gefährliche Umstände: einerseits das Hervordringen von Quecksilberdampf aus den Fu-

gen auf den Plan, andrerseits die Erhitzung des letztern während der Arbeit, d. i. während fortwährend Quecksilber über ihn hinfliesst. Man wird sich nicht wundern, wenn ganz besonders dies Verfahren von Almadèn sehr übel berüchtigt ist, wenn dasselbe seine Arbeiter und auch die Umgegend früh in's Grab bringt[1]).

Im Gegensatze zu dem unterbrochnen Verhüttungsverfahren hat man neuerdings in Idria Versuche mit Einrichtungen zum fortwährenden Betriebe gemacht, und zwar mit Flammen- (Alberti-) und Schacht- (Hähner-) Oefen. Die Verdichtung des Quecksilbers findet dabei resp. in künstlich gekühlten Eisenröhren und Kammern oder nur in Kammern statt. Bedeutsam und zwar in hohem Grade erscheinen mir bei diesem continuirlichen Betriebe, der im Interesse des Sparens an Zeit und Feuerung unternommen wird, die Aufgebetrichter, durch welche immer neue Erze in den Ofen geschüttet werden. Beim Oeffnen dieser ev. verschliessbaren Trichter und auch während des Verschlossenseins dürften wohl ohne Schwierigkeit Quecksilberdämpfe aus dem Ofen entweichen können; ebenso muss ich derjenigen Dampfmengen gedenken, welche vorn aus dem Flammenofen fast mit Nothwendigkeit dringen, wenn die abgebrannten Erze von hinten nach vorn geharkt, oder wenn auch nur die Thürchen geöffnet werden. Dass dies Herausdringen von Gasen aus der vordern Oeffnung von Flammenöfen stattfindet, davon habe ich mich in einzelnen Hütten, wo andere Erze geröstet wurden, überzeugt.

Auch bei diesen Methoden müssen ersichtlich die Verdichtungs-Kammern, resp. Röhren von Russ befreit und hierbei die Arbeiter grosser Gefahr exponirt werden.

Eine auch hygienisch wesentliche Verschiedenheit von den angeführten Methoden hat das Verfahren, das Erz mit Zuschlägen in Retorten zu destilliren. Die Verdichtung ist hier leichter vollständig zu machen, weil nur wenig Dampf zu handhaben und derselbe somit leichter zu kühlen ist. Diese Methode wird jedoch nur bei kleinen Quecksilberwerken angewendet, obgleich ich nicht recht einzusehen vermag, warum die Sanitätspolizei dieselbe nicht auch für die grossen verlangt, da die qu. Methode noch die besten hygienischen Verhältnisse darbietet. Ganz besonders scheint dies mit der in Landsberg im Zweibrückischen eingeführten Methode der Fall zu sein, wo die Destillationsretorten (Eisenröhren) unter Wasser münden. Diese Retortenmethode dürfte sich ohne erhebliche Schwierigkeiten und Kosten so gestalten lassen, dass 1) der Metalldampf vollständig condensirt, 2) die Russausräumungen unter Wasser mit Röhrenbürsten (wie der Wischer der Kanonen) ausgeführt werden, und 3) verlorne Massen zu den Seltenheiten gehören. Die Methode erspart ferner den Arbeitern die Metalldämpfe des Ofens. Die grossen Massen

---

[1]) Ich muss hierbei bemerken, dass wohl kaum anzunehmen ist, dass Almadèn jetzt noch, aller Fortschritte der Metallurgie ungeachtet, an dem alten Aludelverfahren hange. In der Literatur aber ist noch nirgends eine Veränderung in Almadèn angemerkt.

reicher Gruben widersprechen dieser Methode technologisch und ökonomisch, aber man begreift kaum, wie man **aus diesem Grunde** die Gesundheit und das Leben von Tausenden blossstellen könne, welche man erfahrungsgemäss bei den anderen Verhüttungsmethoden nicht zu schützen vermag.

Es ist erwiesen, dass nicht allein die Arbeiter in den gewöhnlichen Quecksilberhütten leiden, sondern auch die Umgegend. Das Vieh, das um die Brennöfen von Idria weidet, wurde nach Hacquet (Wibmer, Die Wirkung der Arzneimittel und Gifte. III. S. 87) von Zittern befallen, verlor die Zähne und die Esslust und zehrte ab. Görbez, Arzt in Idria, theilt in dem citirten Hermann'schen Aufsatze mit, dass Kühe, die in der Nähe der Flammenöfen weiden, häufig saliviren und abortiren. Forellen ändern in der Idria ihre Farbe, wenn die heissen Schlacken in den Fluss geworfen werden. Man kann noch nicht mit Bestimmtheit sagen, ob die Vergiftungen der Umgegend von Quecksilberdampf allein, oder auch von niedergefallnem feinzertheilten, oder an den Schlacken zurückgebliebnem und in beiden Fällen event. durch chlormetallreiches Wasser löslich gemachtem Quecksilber ausgehen; wahrscheinlicher scheint es zu sein, dass nur der Dampf wirkt. Hiernach wird man der Umgegend wegen bei Quecksilberhütten immer nachzuforschen haben, ob Quecksilberdampf aus denselben entweiche, immer wird man die Theile der Hütte zu eruiren suchen, welche die Quellen dieser Verdampfung sind, und darnach handeln, d. i. die Zahl der Condensationsvorrichtungen und die Cautelen des Auffangens vermehren. Wie ein Gehalt der Luft an Quecksilberdampf festzustellen ist, wird am Schlusse dieses Artikels angegeben werden. Unvollkommen abgelöste Schlacken wird man niemals aus der Hütte lassen.

Hermann führt (l. c.) an, dass als prophylaktische Mittel sich bei den Arbeitern der Hütten zu Idria „bewähren“: „a) Die Verschliessung des Mundes durch einen eigens gemachten Mundkorb, welcher mit nasser Leinwand bedeckt ist; b) das Trinken süsser Milch und auch des Oleum Jecori Aselli; c) das Tabakkauen, wobei das Nikotin die Empfänglichkeit des Zahnfleisches vermindert und die daran klebenden quecksilberhaltigen Staubtheile mit dem Speichel zugleich ausgeschieden werden; auch das Kauen des Salbeis ist zweckmässig; d) allgemeine Waschungen, Bäder, hauptsächlich aber der häufige Wechsel der Arbeiter, welche gegenwärtig nur einen Monat den Flammenöfen zugetheilt werden.“ Als Heilmittel wird in Idria jetzt auch das (Quecksilberausscheidung durch den Harn bewirkende) Jodkali angewendet. Neben Allem wird in den heissesten Monaten des Jahres in den Hütten nicht gearbeitet.

Was aber bedeuten effektiv alle diese, von vornherein insufficient erscheinenden Maassregeln?! Was können sie bei Flammofenbetrieb und trocknem Röhrenfegen bedeuten?! Was nennen Görbez und Hermann „sich bewähren“? Nach Görbez bei Hermann (l. c.) erkrankten 1856 von den 516 Arbeitern der Grube und Hütte 122;

davon an Anämie 22, an Neuralgien 25, an Tremor 6, an Mercurialgicht 14, an Caries 2. Unter 30 Kranken fand Hermann im Jahre 1857 2 mit Tremor, 2 mit Caries, 1 Fall mit Krümmung der Rückenwirbelsäule in Folge Erweichung sämmtlicher Wirbelknochen (der über 5 Fuss hohe Mann war jetzt kaum 3½ Fuss hoch), 1 Periostitis mit folgender Nekrose, 1 Paraplegie des linken Armes, 5 mit Knochenschmerzen, 1 mit chronischer Atrophie der Leber, Alle mit Mercurialkachexie. Skrophulose ist in Idria endemisch. Und diesem traurigen Thatbestande gegenüber können Görbez und Hermann von „sich bewähren" einer fast naiven Prophylaxis sprechen?! Zur Zeit giebt es für Idria keine andere, als das Aufgeben seines Verhüttungssystems, das massenhaft Quecksilberdampf in die Umgegend und in die Lungen der Arbeiter schickt. Giebt es andererseits eine bessere Widerlegung des Sichbewährens der Maassregeln von Idria als die Thatsache, dass die Hütte den Arbeitern nach zehnjähriger Beschäftigung schon Pension und nach dem 55sten Lebensjahre volle Pension zahlt?!

Es ist eine beklagenswerthe Erscheinung, dass die Aerzte, dass die Sanitätspolizei sich mit Resultaten wie die von Idria befriedigt erklären, und dadurch die Verwaltung davon abhalten, hygienische Fortschritte zu machen. Man kann allenfalls daran zweifeln, dass der aus verlornen Massen aufsteigende Dampf sich vollständig wird verhüten lassen, aber man darf der neuern Technologie gegenüber nicht in Frage stellen, dass auch im Grossen sich Quecksilbersulfid so reduciren lasse, dass keine Spur von Metalldampf nach Aussen dringe, und kein Quecksilberruss trocken zu fegen sei. Wenn die östreichische und spanische Sanitätspolizei die Hüttenverwaltung fortwährend zur Erreichung dieses absolut nothwendigen Zieles gedrängt hätte, würden Tausende nicht elend verkommen, und würde die Verwaltung die Pensionen und enormen Hospitalkosten fast ganz sparen können. Im schlimmsten Falle würde eine hygienische Verbesserung der Verhüttung das Pfund Quecksilber um einige Silbergroschen theurer machen und die Inlandsproduktion eines Defensivzolles bedürfen.

Mit der Quecksilbergewinnung vereinigt sich mannigfach auch die trockne Bereitung künstlichen Zinnobers. Man operirt dabei nach Graham-Otto (Mitscherlich) in Idria auf folgende Weise: Quecksilber und Schwefelpulver werden in kleine Fässer, welche innen hervorspringende Leisten haben, gebracht und die Gefässe durch ein Mühlwerk um ihre Axe gedreht. Die Fässer gehen 2—3 Stunden um. Der Inhalt kommt dann in gusseiserne Sublimirkolben und wird darin, nachdem ein eiserner Helm aufgesetzt worden, gelinde erhitzt, um das hygroskopische Wasser zu entfernen, den Ueberschuss von Schwefel (, der immer gegeben wird,) abzudampfen, und unter schwacher Explosion die vollständige chemische Verbindung von Metall und Schwefel herbeizuführen. Die Masse wird dann aufgelockert, statt des eisernen wird ein irdener Helm aufge-

setzt, es werden Vorlagen angelegt, dann wird Sublimirfeuer gegeben. Nach beendeter Sublimation und nach dem Erkalten des Apparats nimmt man den Helm ab, zerschlägt ihn und sondert den reinen Zinnober von dem minder reinen ab, welcher bei der nächsten Arbeit als Zusatz verwendet wird. Der Stückzinnober wird nun zerklopft, mit Wasser gemahlen, verschiedne Male mit Wasser und Lauge gewaschen oder mit derselben gekocht, dann getrocknet. Von vornherein erscheint diese Arbeit durch Quecksilberverdampfung sehr gefährlich, doch bedaure ich, keine Mittheilungen über die hygienischen Verhältnisse der Zinnoberwerke von Idria zu kennen.

Die trockne Zinnoberbereitung findet übrigens auch bei besondern Gewerbetreibenden, als von der Quecksilberhütte ganz getrennte Fabrikation, statt, und ist Holland in dieser Beziehung berühmt. Das Verfahren, das da eingehalten wird, und das zu beschreiben zu viel Raum einnehmen würde, scheint die Arbeiter durch schweflige Säure viel belästigen zu müssen.

Die Bereitung des Zinnobers auf nassem Wege verreibt zuerst das Quecksilber mit Schwefel, wobei Verdampfung des erstern nicht zu umgehen ist, und welches Verfahren sonach der Herstellung der Verbindung durch Schütteln in geschlossnen Gefässen hygienich nachsteht. Man setzt der Mischung dann Kalilösung zu und reibt noch fort. Dann erhitzt man auf 45° C. unter Ersetzen des verdampfenden Wassers stundenlang. Ist die gewünschte Rothfärbung der Masse eingetreten, so kühlt man durch Zusatz von kaltem Wasser und wäscht auf Filtern aus.

Das Quecksilber wird in eisernen Gefässen oder in dichten Kalb- oder Hammelfellen versendet. Wie wesentlich es ist, dass die Verpackungsart des Quecksilbers den genauesten polizeilichen Bestimmungen unterliege, hat der bekannte und überall angeführte Fall des Schiffes „Triumph" bewiesen, das 1810 eine grosse Quantität Quecksilber in Blasen und Fässern eingeladen hatte, aus welchen das Metall bei der Fahrt entwich. Durch das über das ganze Schiff verbreitete Quecksilber wurden innerhalb drei Wochen 200 Menschen in verschiedner Art beschädigt und Thiere, die an Bord waren, getödtet. Aehnlich erging es noch einem anderen Schiffe, der „Surveillante".

Von den Gewerben, welche regulinisches Quecksilber verwenden, will ich nun, von der schon besprochnen Zinnoberfabrikation absehend, zuvörderst diejenigen besprechen, welche dasselbe zur Metallvergoldung verbrauchen; dies sind die Metallvergolder par excellence, die Schwertfeger und manche Bronceure.

Die galvanische Vergoldung[1]), mehr als irgend ein anderes nasses Verfahren, hat der Vergoldung mit Hülfe von Quecksilber ganz

[1]) Alles, was in Folgendem über die Vergoldung mit Hülfe von Quecksilber gesagt wird, gilt auch über die Versilberung mit Amalgam.

erwünschtermaassen in der neueren Zeit so viel Eintrag gethan, dass man die letztre als Ausnahme, jene als Regel bezeichnen kann. Diese Umänderung hat die Zahl der Quecksilbervergolder wesentlich vermindert. Gleichwohl hat die Feuervergoldung vor der galvanischen unzweifelhaft den Vorzug grösserer Beständigkeit und dürfte sich deshalb für eine Reihe von Waaren noch lange erhalten. Wir werden deshalb den Prozess der Quecksilbervergoldung (Feuervergoldung) vor der Hand nicht unbeachtet lassen können. Derselbe hat für uns eine zweifache Bedeutung, einerseits Betreffs der Arbeiter, andrerseits hinsichtlich andrer Personen, wie aus der hier folgenden Beschreibung des Verfahrens deutlich hervorgeht. Bemerken muss ich noch, dass dies Gewerbe jetzt selbst in sehr grossen Städten, z. B. in Berlin, wo die Gold- und Silberindustrie sehr bedeutend ist, nicht mehr fabrikmässig betrieben wird, so dass jetzt grössere Werkstätten der Feuervergolder, wie früher, nicht mehr existiren, sondern diese Industrie nur im isolirten Betriebe steht.

Ein hessischer Tiegel wird zur hellen Rothgluth erhitzt und dann in ihn gleichzeitig das Gemenge von Goldblättern und Quecksilber eingetragen und die gleichförmige Mischung durch Rühren und Schütteln bewirkt[1]). Das so hergestellte Amalgam wird in kaltes Wasser gegossen, mit den Fingern oder mit dem Messer geknetet, um überschüssiges Quecksilber abzuscheiden, und dies noch durch Leder abgepresst. Bevor das reine Amalgam auf die zu vergoldende Metallfläche aufgetragen wird, wird die letztre erst noch mit einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd bestrichen (angequickt[2]). Es kommt hiernächst das Amalgam zum Auftrage, von welchem nun das Quecksilber abgedunstet werden muss, damit das Gold als Vergoldung zurückbleibe. Hierzu wird der betreffende Gegenstand über Kohlenfeuer gebracht, über welchem er jedoch nicht bis zur Vollendung der Verdampfung ruhig verbleibt: es wird derselbe nemlich häufig vom Feuer genommen, mit einer Metallbürste bearbeitet und wieder über Feuer gebracht. Das Weitere an dem Verfahren interessirt uns nicht.

Die bei der Erhitzung des Amalgams abdunstenden Quecksilbermengen, so wie die bei der Bereitung des Amalgams entstehenden sind es nun, welche alle Feuervergolder mehr oder weniger zum Erkranken bringen. Dies ist so constant, dass, wenn man auch alte

---

[1]) Diese mir von zuverlässigen Vergoldern mitgetheilte Methode der Amalgambereitung weicht von der bei Karmarsch und Heeren befindlichen Beschreibung des neueren Pariser Verfahrens ab. In diesem sollen erst die Goldbleche im Tiegel zur Rothgluth gebracht, dann die achtfache Menge Quecksilber zugegeben und das Ganze mit einer Eisenstange bis zur Lösung gerührt werden.

[2]) Ich übergehe die anderweitigen Vorbereitungen des Arbeitsstückes als für uns ohne besonderes Interesse, ebensowenig gedenke ich der unerheblichen Operationen, welchen die Waaren nach dem Abrauchen des Quecksilbers unterworfen werden.

Arbeiter dieses Gewerbes antrifft, dieselben dann ihre Beschäftigung wenigstens dadurch documentiren, dass sie völlig zahnlos sind. Viele Vergolder gehen jedoch auch jung zu Grunde, und die meisten leiden ihr Leben lang an dem bekannten Mercurialzittern. —

Das Assainissement dieser Arbeit betreffend, ist vor Allem ersichtlich, dass dies sich zu beziehen habe auf die Bereitung des Amalgams, auf das Bürsten der erhitzten Amalgamfläche und auf die Erhitzung derselben, da in allen diesen drei Stadien Quecksilberdampf in die Inspirationssphäre des Arbeiters kommt. Wenn unter einem gut ziehenden Rauchfange gearbeitet wird, oder sonst eine aspiratorische Ventilation auf den Tiegel, resp. die Waare wirkt, so kann der bei der Amalgambereitung und Erhitzung entstehende Dampf ohne Schwierigkeit abgeleitet werden; schwerer scheint dies jedoch hinsichtlich derjenigen Dampfmengen zu sein, welche während des Bürstens aufsteigen und welche um so gefährlicher sind, als sie der Natur der Arbeit nach ganz in der Nähe des Kopfes des Arbeiters entstehen. Diese Verdampfung hat entschieden eine sehr gefährliche Bedeutung beim gleichzeitigen Vergolden einer grossen Menge kleiner Gegenstände (Knöpfe), die sich in einer eisernen Mulde oder Pfanne befinden und aus dieser (heiss) zum Bürsten häufig ausgeschüttet werden.

Es ist mir nicht bekannt, ob die einst von d'Arcet angegebne Construction zur guten Ventilation der Vergolderwerkstätten wesentlichen Erfolg überhaupt und speciell auch hinsichtlich des Dampfens beim Bürsten gehabt habe; doch ist, wenn dies auch der Fall sein sollte, zu bedauern, dass diese Einrichtung so wenig wie irgend eine andre, welche grössre Bauvorkehrungen nöthig macht, für die isolirten Vergolder verwendbar ist, welche als kleine Handwerker vielfach, ja wohl meist zur Miethe wohnen, und deshalb und Geldmangels wegen keine kostspieligeren Einrichtungen machen können. Ein Schutzmittel für diesen Stand darf nicht viel über die Kosten eines durch eine Glasthür verschliessbaren Arbeitsraums (Heerd) hinausgehen, und würde am allererwünschtesten durch einen guten Respirator gegeben sein.

Der Prozess der Feuervergoldung hat, wie aus dem Vorhergehenden klar ist, nicht ausschliesslich nur Bedeutung für den Arbeiter. Es verflüchtigt dies Verfahren Quecksilber, um dessen weiteres Verbleiben es sich nicht kümmert. Um so mehr Veranlassung haben wir hierzu. Die Mengen des verflüchtigten Quecksilbers sind nicht bedeutend, sie betragen bei manchem Vergolder nur einige Pfund jährlich, aber es scheint angemessen zu fragen, wohin diese Mengen kommen, die sich im Laufe der Jahre zu grössrer Menge summiren müssen. Wenn man blosses Quecksilber in einer Glas-Retorte stark erhitzt, so sieht man die verdampfenden Moleküle desselben sich an der nächsten kälteren Stelle der Retorte als feiner Beschlag anlegen, den man durch Erhitzen immer weiter treiben kann. Dieses Beschlagen findet auch noch statt, wenn die betreffende Stelle selbst schon warm, sogar heiss ist. Es geht sonach die Hauptmenge heissen Quecksilber-

dampfs nicht sehr weit, ohne sich niederzuschlagen. Der in die Esse ziehende Quecksilberdampf der Vergolder dürfte sonach dieselbe in seiner Hauptmenge nicht verlassen, da die Esse massig und immer hoch genug ist, genugsam niedrige Temperatur der Wände zur Verdichtung zu bieten; das Wenige, was die Esse an Quecksilberdampf verlässt, dürften wir ausser Acht lassen können: die Hauptmenge aber muss nothwendig im Essenrusse haften, und beim Fegen des Rauchfangs abgelöst werden; das Quecksilber muss dabei in sehr fein zertheilter Form vorhanden sein, und tritt somit hierbei, wenn ein Schornsteinfeger die Esse befährt, genau der Fall ein, in welchem der Arbeiter auf der Quecksilberhütte die russige Verdichtungskammer ausräumt. Wird dieser beschädigt, so muss es auch der Essenkehrer in dem vorliegenden Falle werden.

Wird die Esse nicht befahren, sondern mit Kugel und Bürste gefegt, so kommt dem quecksilberhaltigen Russe wohl keine Bedeutung zu, da derselbe dann unterhalb weggenommen und in die Mistgrube oder den Aschenkasten geschüttet wird. Ob solches Essenquecksilber sich nicht bei langem Aufenthalte an seinem stellenweise warmen Orte oxydiren und event. in Salz umwandeln sollte, um dann beim Befahren der Esse um so gefährlicher zu werden?! Neuerdings werden wohl durchweg nur solche Rauchwege in den Wohnhäusern gebaut, welche, zum Befahren zu eng, nur durch Bürste und Kugel, nicht wesentlich durch Kratzeisen gereinigt werden. Uebrigens ist es hier gewiss auch nicht überflüssig, an den Fall zu denken, dass der Rauch der Vergolderesse in einem andern Rauchgange nach unten steigen und andern Leuten in's Zimmer kommen kann, wenn jene in einen Hauptkanal einmündet, der auch andere Röhren aufnimmt. Es wird gut sein, sich polizeilich hin und wieder etwas um alle diese Verhältnisse, welche zu sehr unangenehmen Vorfällen Anlass geben können, zu kümmern. Bisher ist dies, so viel mir bekannt, nirgends der Fall gewesen.

Ausser diesem kleinen Amalgamirverfahren kennt die Industrie ein viel grössres, massiges in der Gold- und Silbergewinnung aus den desfallsigen Erzen. Bis in die neueste Zeit war eine Form dieses Amalgamirverfahrens auch in Freiberg (Halsbrücke) in Thätigkeit, wo dieselbe aber, wie ich gesehen, jetzt eingestellt und durch das Extraktionsverfahren von Augustin (s. „Silber“) ersetzt ist. Ich gehe nur auf diese, nicht auf die amerikanische, mit sehr grossem Quecksilberverluste verbundne Amalgamirmethode ein, und auch nur mit einigen Worten, da die Methode jetzt kaum noch in Anwendung kommen dürfte. Die Erze, welche in Freiberg durch das qu. Verfahren entsilbert wurden, enthielten [1]): Schwefelsilber, Schwefelantimon, Schwefelarsen, Schwefelkupfer, Schwefel-blei, -eisen, -zink, -wismuth und die begleitende Bergart. Die Erze wurden gepulvert und mit Kochsalz geröstet: es entwichen: Wasser, Arsen, Antimon, schwef-

[1]) Graham-Otto l. c. II. 715.

lige Säure, Salzsäure und Dämpfe von Eisenchlorid; es entstand schwefelsaures Kupfer, dergleichen Eisenoxyd, welche das Schwefelsilber in schwefelsaures verwandelten, um selbst zu Oxydulen zu werden; das Kochsalz zerlegte sich mit dem Silbersalze zu Chlorsilber und schwefelsaurem Natron. Die Salzsäure entstand aus der Einwirkung der wasserhaltigen Flamme auf das Kochsalz und auf das wie das Chlorsilber entstandne Eisenchlorid, die schweflige Säure aus Reduction der Schwefelsäure des Eisenoxyds. Die gerösteten Erze wurden darauf gesiebt, das Gröbere noch einmal mit Kochsalz geröstet, das Feinere wurde gemahlen und mit Wasser und Eisenstücken einige Stunden in Fässern bewegt. Die Chlormetalle wurden durch das Eisen zerlegt und in feiner Zertheilung abgeschieden; darauf gab man Quecksilber in die Fässer und liess diese 14—16 Stunden rasch sich bewegen. Hierbei lösten sich Silber, Kupfer, Antimon in Quecksilber zu flüssigem Amalgam. Man liess dann nach Wasserzusatz das letztre ab, gab es auf zwillichne Spitzbeutel zur Filtration, auf welchen unter Abfluss silberhaltigen Quecksilbers steiferes Amalgam (1 Silber, 5 Quecksilber) zurückblieb, welches in verschiedner Weise der Destillation unterworfen wurde.

Auch zur Gewinnung des Goldes aus Erzen, die an edeln Metallen nur dies führen, wird ohne oder mit vorhergehender Röstung das Amalgamirverfahren angewendet. Ausserdem kommt das Quecksilber auch zur Reinigung des Goldes von Zinn zur Verwendung. Man schüttet nemlich in die schmelzende Legirung etwas Sublimat; das Chlor dieses geht mit dem Zinn als Chlorzinn davon, in gleicher Weise das Quecksilber. Dies Verfahren dürfte übrigens wohl kaum ausgebreitete Anwendung finden, da Salpeterzusatz hier dieselben Dienste leistet: es bildet sich zinnsaures Kali, welches das Gold rein zurücklässt.

Das Amalgamirverfahren findet endlich noch Verwendung zur Abscheidung der edlen Metalle aus dem „Gekrätz“ („Krätze“) der Affiniranstalten[1]). Nur ausnahmsweise vollführen diese Anstalten selbst die Abscheidung; der Regel nach kaufen besondre Gewerbtreibende die „Krätze“, um sie zu verarbeiten. Das Gekrätz der Affinirer umfasst die alten unbrauchbaren Schmelztiegel, Werkstättenstaub und alle anderen Abfälle, welche noch Silber oder Gold führen können. Die festen Massen desselben werden klein gemahlen und dann dem Amalgamirverfahren unterworfen.

Die Tragweite dieser Verwendung des Quecksilbers in den angeführten Industriezweigen liegt auf der Hand: es ist die Verdunstung des Metalls, das in grossen Massen zur Verwendung kommt, bei der gewöhnlichen Temperatur und bei der Destillation, die hier in hohem Grade zu fürchten ist. Ohne besondre und sufficiente Kautelen gegen diese Verdampfungen wird man das Amalgamirverfahren niemals

---

[1]) Ueber ein andres gefährliches Verfahren, das Gekrätz zu verarbeiten, s. „Silber“.

concessioniren können, und müssen diese Kautelen die Umgegend der Werkstatt so gut wie die Arbeiter betreffen.

Das regulinische Quecksilber findet auch bei der Anfertigung physikalischer Instrumente Verwendung. Es ist von dieser Industrie schon im Vorhergehenden die Rede gewesen, und wird hier Betreffs derselben nur noch bemerkt, dass die Erhitzung der Quecksilbersäulen in den Instrumenten bei der Anfertigung der letztern nicht zu umgehen ist, so wie ich noch einmal hervorhebe, dass es bei dieser Industrie wahrscheinlich mehr die verlornen Quecksilbermassen als die erhitzten sind, welche den Arbeiter vergiften, dass somit durch Sorgfalt hier sehr Viel zu erreichen ist.

Eine andre berüchtigte Verwendung des Quecksilbers ist die zum Belegen der Spiegel. Noch hat zu diesem Zwecke das Silber nicht Eingang finden können. Die Substitution dieses letztern geschah bisher nur nach der Methode von Drayton (Ausscheidung des Silbers aus ammoniakalischer Lösung durch weingeistige Lösung von gewissen ätherischen Oelen), welche jedoch zu unvollkommne Resultate gab. Vielleicht bricht eine neue von Petit-Jean erfundne Methode dieser Substitution[1]) sich Bahn, welche bisher gute Resultate gegeben haben soll. Für jetzt ist das Quecksilber in der Spiegelanfertigung noch souverain. Dasselbe kommt als Zinnamalgam zur Verwendung. Es wird bei dieser Arbeit zuvörderst ein Blatt Stanniol auf eine glatte, reine Marmorfläche ausgebreitet und faltenfrei gemacht. Die Fläche ist die eines Tisches und kann durch eine Stellschraube in eine geneigte Lage gebracht werden; das Marmorblatt hat ringsherum eine Rinne zur Aufnahme des überflüssigen Quecksilbers und an einer Ecke einen Ausguss zur Entfernung desselben. Auf das Stanniolblatt wird etwas Quecksilber ausgegossen und mit einer wollnen Rolle ausgebreitet; hiernächst werden Glaslineale an die Ränder des Stanniols gelegt und weiter Quecksilber bis zur Höhe einer Linie aufgegossen. Die Oberfläche dieser Schicht wird nun mit einem Läppchen von Staub möglichst gereinigt, dann unter besondrer Sorgfalt die zu belegende Glastafel durch die Quecksilberschicht und über die Stanniolplatte hin geschoben. Sobald das Glas sich in der erforderlichen Lage befindet, wird es mit Gewichten beschwert, und nun wird der Tisch in eine ein wenig geneigte Lage gebracht, damit das überschüssige Quecksilber ablaufe. Die Glastafel bleibt ungefähr 24 Stunden auf dem Tische; es wird der überstehende Rand des Stanniolblattes abgeschnitten, die Glastafel dann vom Marmortische abgenommen und auf eine geneigte Holzfläche gebracht, die nach und nach zur vertikalen Stellung gebracht wird. Dies allmälige Gradestellen der Tafeln dauert je nach der Grösse der Spiegel 18—20—30 Tage. Während dieser Zeit sickert noch überschüssiges Quecksilber ab.

---

[1]) S. in R. Wagner's Jahresbericht für 1857 S. 198 die Faraday'sche Beschreibung des Verfahrens.

Von diesem Verfahren weicht für uns das Belegen von Hohl- und Convexspiegeln nicht wesentlich ab. Wohl ist dies aber betreffs der Herstellung von Kugelspiegeln der Fall, welche in der neuern Zeit als Zierrath so beliebt geworden sind. Ich gehe deshalb nur noch auf diese Fabrikation ein, wie sie Karmarsch und Heeren beschreiben. Man bereitet zur Belegung dieser Kugeln eine leichtflüssige Legirung durch Zusammenschmelzen von gleichen Theilen Blei, Zinn und Wismuth, und setzt kurz vor dem Erstarren zwei Drittel des Ganzen Quecksilber zu, rührt die Masse und nimmt die schwärzliche Haut, die sich darauf bildet, ab. Die Glaskugel wird nun etwas über den Schmelzpunkt der Legirung[1]) erwärmt, und nun wird Etwas von der Legirung hineingegeben, und durch Schwenken innerhalb gleichmässig vertheilt.

Die hygienische Bedeutung des Spiegelbelegens ist nach dem Vorstehenden leicht zu eruiren. Bei dem letzterwähnten Verfahren, Kugeln zu Spiegeln zu machen, wird das Quecksilber, wenn auch nicht stark, so doch immer erwärmt, was bei dem Hauptverfahren (ebnen Spiegeln, Convex- und Hohlspiegeln) nicht der Fall ist. Man kann ohne Schwierigkeit die Herstellung des Amalgams für die Kugelspiegel unter einem Rauchfange bewirken, hat dabei aber auch an Das zu denken, was hinsichtlich des Essenrusses bei den Vergoldern angeführt worden ist. Mit Allem hat dieser Zweig der Spiegelfabrikation dennoch nur eine höchst untergeordnete Bedeutung im Verhältnisse zu der der gewöhnlichen ebnen Spiegel. Die Geschichte dieser letztern ist voll von Merkurialkrankheiten, speciell von Merkurialzittern. Diese Erkrankungen gehen unzweifelhaft vielfach nicht von der Verdunstung des Quecksilbers aus, welche eng an das technologische Verfahren der Fabrikation geknüpft ist, sondern von der, welche von verlornen Massen stattfindet, die, innig mit dem Dielenstaube gemischt, um so stärker dampfen, nur schwer wahrgenommen werden und sich gern in die Füllung unter den Dielen senken, um, wie dies schon vorgekommen, noch die Bewohner des Lokals zu vergiften, welche dasselbe, nach Aufhebung der Fabrikation an dieser Stelle, bewohnen. Aber man dürfte doch wohl leicht zu viel behaupten, wenn man alle Erkrankungen der Spiegelbeleger nur auf diese verlornen Massen bezöge. Wie aus der obigen Darstellung hervorgeht, stehen in den Fabriken (im Belegzimmer) einerseits grosse Flächen reinen Quecksilbers (nicht des Amalgams) eine Zeit lang ganz frei, und während dieser Zeit müssen sie dunsten, andrerseits steht während des langen Zeitraums des Ablaufens die Spiegeltafel frei, und auch während dieser Zeit muss das Quecksilber, welches abläuft, dampfen. Das Lokal, in welchem die langsame Absickerung des Quecksilbers vor

[1]) Dieser liegt ziemlich tief vom Siedpunkte des Wassers entfernt. H. Rose's leichtflüssiges Metall (2 Wismuth, 1 Blei, 1 Zinn) schmilzt bei 93¾° C.; der Zusatz der grossen Menge Quecksilber in unsrem Falle setzt den Schmelzpunkt wohl unzweifelhaft noch ziemlich tief unter diese Zahl hinab.

sich geht, braucht nicht zum Aufenthalte von Arbeitern benutzt, muss aber zum Nachsehen, Hinwegnehmen und Einstellen der Fabrikate von Ersteren besucht und der daselbst vorhandne Quecksilberdampf von denselben inspirirt werden. Es ist offenbar, dass sowohl im Belegzimmer als im Ablauflokale die Quecksilberverdampfung durch Heizung, durch Lage nach Süden oder überhaupt nach einer Sonnenseite müsse gesteigert werden, und dass unter Umständen diese Steigerung eine lebensgefährliche werden kann. Unvermeidlich, wie die beiden genannten Verdunstungsquellen bei dem dermaligen Stande der Spiegelbelegung sind, dürften sich deshalb die Merkurialkrankheiten hier nicht unter allen Umständen verhüten lassen; wir vermögen jedoch wesentlich gegen dieselben zu wirken, wenn wir nur solche Fabriken concessioniren, welche

a) uns irgend eine zuverlässige Garantie gegen das Verlieren von Quecksilber bei der Arbeit oder beim Ablaufen gewähren; welcher Art die betreffende Einrichtung ist, ist uns ganz gleichgültig, wenn dieselbe den Zweck erfüllt;
b) zum Belegen nur ein nach Norden gelegenes Lokal benutzen, das keinen Ofen, auch sonst keine Heizvorrichtung hat, und in dem irgend welche Heizung niemals geduldet wird;
c) zum Absickernlassen besondre, gleichfalls nach Norden gelegne, mit einem Ofen nicht versehene und nicht sonstwie geheizte, dabei in fortwährender Ventilation stehende Lokale haben;
d) das Quecksilber in sicheren Stand- und Giessgefässen haben.

Die wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen in Berlin wünscht in einem Gutachten [1]) über die Anlegung einer Spiegelfabrik, dass das Essen im Belegzimmer streng verboten werde, und dass sorgfältig darauf gesehen werde, dass die Arbeiter, wenn sie die Fabrik verlassen, sich gehörig reinigen. Das blosse Sichreinigen (Waschen) der Arbeiter dürfte in dem Falle qu. vielleicht weniger wichtig als der Kleiderwechsel sein, damit der Arbeiter und seine Familie nicht zu Hause in dem Quecksilberdampfe athmen, der präsumtiv aus den Kleidern aufsteigt; doch bleiben bekanntlich Empfehlungen dieser Art gewöhnlich unausgeführt, wenn nicht das betreffende Individuum selbst es sich zur Gewohnheit gemacht hat, sich vor dem Essen mit unreinen Händen zu waschen und für die Arbeit einen besondern Rock anzuziehen.

Dass die in den Spiegelfabriken stattfindende Quecksilberverdampfung die Umgegend nicht beschädigen könne, liegt zu klar, als dass ich diesen Punkt zu erörtern brauchte; die Kugelspiegel betreffend, s. das oben Angeführte.

---

[1]) Casper's Vierteljahrsschrift VII. 1stes Heft S. 156.

Ich habe in dem Vorstehenden die Herstellung und Zurichtung (Poliren) der Glastafel zum Spiegel nicht in Betracht gezogen. Diese Industrie braucht mit der Belegung nicht vereinigt zu sein, und ist es auch (, wenigstens das Giessen der Tafeln,) häufig nicht. Das mit Sand, Schmirgel, Eisenoxyd und Zinnasche ausgeführte Schleifen und Poliren des Spiegelglases vor dem Belegen hat kein erhebliches hygienisches Interesse; das Giessen der Spiegelgläser ist unter „Glasindustrie" erwähnt (Bd. I. S. 707).

Betreffs des Quecksilbers der Daguerreotypie s. diesen Artikel.

Hinsichtlich des Amalgams zum Ausfüllen hohler Zähne weiss ich nur Folgendes anzuführen [1]): Teigige Amalgame werden mit der Zeit fest, hart, wahrscheinlich durch Auskrystallisiren eines ärmeren Amalgams, welches das übrige Quecksilber einschliesst. Diese Eigenthümlichkeit führte auf die Verwendung derselben zu dem oben genannten Zwecke; man wendete erst Kupfer-, später der besseren Farbe wegen Zinnkadmiumamalgam an. Beschädigungen durch das Tragen solcher Amalgame sind mir nicht bekannt geworden, auch gestehe ich, nicht zu wissen, in welchem Umfange dieselben sich jetzt in Gebrauch befinden. —

Auf die Verwendung des Quecksilbers bei den Haarschneidern habe ich in dem Artikel „Haare der Thiere" (S. 5 dieses Bandes) aufmerksam gemacht; ebenso auf die unbedeutende beim Stahlstich in dem Artikel „Beizen" (S. 267 Bd. I.), sowie auf die bei der Hornarbeit (S. 28 d. Bds.); auf obsolete Verwendungen des Quecksilbers (z. B. in der Porzellanmalerei) gehe ich nicht ein.

Es kommt nun die Verwendung des Zinnobers zur Betrachtung.

Es giebt nur wenige Fälle, in welchen eine schön rothe, deckende Farbe erforderlich ist, wo diese nicht als Zinnober aufgetragen oder eingemischt wird. Im Allgemeinen, kann man wohl sagen, theilen sich die Mennige und der Zinnober in die rothen Deckfarben. Wenn nun die Verwendung des letztern an sehr vielen Stellen der Industrie der hygienischen Berücksichtigung von vornherein gar nicht bedarf, so scheint dies doch an einigen andern Punkten der Fall zu sein, und hat die Sanitätspolizei sich besonders an einem dieser Punkte, der Färbung von Spielwaaren, thätig bewiesen. Nimmt man, was man allenfalls darf, an, dass der im Handel befindliche Zinnober entweder wegen eines (Verfälschungs-) Gehalts von Mennige oder wegen eines solchen an einer andern Quecksilberverbindung bei Ingestion in den Magen schädlich werden kann, so kann in der That von einer Verwendung desselben bei Esswaaren (s. „Conserven", Bd. I. S. 499) und bei solchen Spielwaaren, von welchen die Farbe sich ablöst, auf keinen Fall die Rede sein. Im Allgemeinen aber trifft man den Zinnober des Handels frei von andern Quecksilberverbindungen, Mennige und chromsauern Blei. Ich habe selbst zu

[1]) Vgl. Otto-Graham l. c. II. 3. S. 710.

verschiednen Zeiten Zinnoberproben in verschiednen Städten untersucht, und niemals Blei oder eine nicht in die Farbe gehörige Quecksilberverbindung oder regulinisches Quecksilber in derselben gefunden. Hiernach braucht unsre Fürsorge hinsichtlich des Zinnobers nicht gar zu ängstlich zu sein.

Fraglich schien es mir, ob durch mit Zinnober gefärbtes Siegellack in Büreaux, in welchen täglich einige Hundert Briefe gesiegelt werden, nicht Schaden entstehen könne. Ich zündete eine Quantität solchen Lacks, in welchem ich die Anwesenheit des Zinnobers durch Salpetersalzsäure und Kupfer festgestellt hatte, an, fing den russigen Rauch in einer Porzellanschale auf, erhitzte denselben mit Salpeter-Salzsäure und prüfte diese dann auf Quecksilber; ich habe nicht eine Spur davon gefunden, obgleich die in der Schaale abgesetzte Russmenge ziemlich bedeutend war. Es findet sonach bei dem Brennen des Zinnober-Siegellacks eine Verflüchtigung weder von Quecksilber, noch von unzersetztem Zinnober statt.

Das Einstauben der Arbeiter beim Verreiben des Zinnobers ist bei reiner Farbe unbedeutsam, bei unreiner (s. oben) von verschiedner Bedeutung.

Nur das regulinische Quecksilber, die graue Salbe, der Zinnober und in äusserst wenigen Fällen das Quecksilberchlorid und das salpetersaure Salz werden in den Gewerben verarbeitet oder sonst ohne Arzt benutzt, sind demnach Gegenstand des Verkaufs ohne Recept. Die letztgenannten Quecksilberverbindungen fallen selbstverständlich unter die Rubrik des Gifthandels, die erstgenannten Substanzen bedürfen keiner Kautel; wünschenswerth wäre allenfalls, dass das Publikum eine richtige Einsicht in die Wirkungen der grauen Salbe habe, die vielfach in sehr freigebigem Maasse gegen Thier- und Menschenläuse angewendet wird; doch macht neuerdings ganz erwünscht das Insektenpulver (, das auch Aerzte bei Filzläusen dem Quecksilber substituiren mögen,) hier Konkurrenz.

Hinsichtlich der Verwendung des Quecksilbers in der Thierarzneikunde s. „Fleischnahrung“.

Quecksilberdampfgehalt einer Luftmasse kann durch ein Goldblatt, das in derselben befestigt wird, oder durch Aspiration und Durchleiten einer grossen Masse Luft durch kaltes Wasser, nachheriges Kochen desselben mit Salpetersäure und Einlegen von blankem Kupfer, das sich darin mit Quecksilber überzieht, festgestellt werden. Zinnober löst sich in heisser Salpetersalzsäure und giebt dann die Reaktion mit Kupfer. Aus gefälschtem oder zufällig mit andern Quecksilberverbindungen verunreinigtem Zinnober zieht entweder Wasser, oder heisse Salpetersäure oder Kalilauge, resp. eine lösliche Quecksilberverbindung, Mennige oder chromsaures Blei aus. Der wässrige Auszug giebt angesäuert, sowie der saure die Kupferreaktion, der

letztre (in einer andern Portion) die Bleireaktionen (s. „Blei"), der kalische Auszug ist bei chromsauerm Blei gelb und giebt mit Salzsäure übersäuert und mit Alkohol gemischt, erhitzt, grüne Färbung von gebildetem Chromoxyd.

R.

Ruhr.

Unser jetziges Wissen über die Ruhr befähigt uns nicht zu besonderen polizeilichen Anordnungen irgend einer Art: die Existenz eines Ansteckungsstoffes ist hier selbst für abgeschlossene Räume mit Ueberfüllung durch dergleichen Kranke nicht ausser Zweifel gestellt, unter andern Umständen aber dürfte man ohne jede Besorgniss einer contagiösen Ausbreitung sein können.

Evident wesentlicher als eine Kraftentwicklung nach der Seite der kontagiösen Verbreitung ist für die Sanitätspolizei eine Anregung und Unterstützung der Erforschung derjenigen ätiologischen Momente, aus welchen die Krankheit als Epi- oder Endemie resultirt. Vielfache Erfahrungen haben einen Zusammenhang derselben mit Sumpfterrain, andere, neuere haben eruirt, dass nicht jedes Sumpfterrain in der gedachten Beziehung gleichwerthig sei, und eine alte Erfahrung ist es, dass die Krankheit auch in sumpffreien Terrains vorkomme. Die in Schiffen und Gefängnissen, bei dichtgelagerten Truppen, in Menschenmassen, welche an Nahrungsmitteln, Obdach und Kleidung Noth haben, auftretenden dysenterischen Erkrankungen scheinen, wenn man ihre Aetiologie analytisch-chemisch und mikroskopisch verfolgen würde, am ehesten Aufschluss zu versprechen. Je weniger aber für gewöhnlich die Verhältnisse zum Studium gerade solcher Ruhrausbrüche befähigen, desto wünschenswerther ist es, dass die vielfach alljährlich als Endemie wiederkehrenden Ruhren sumpfiger oder auch sumpffreier Landschaften Gegenstand analytisch-chemischer Forschung werden. Die private Forschung wird hier, wie überall auf solchen Gebieten, die Kenntniss nur sehr langsam fördern: die durch den Staat veranlasste und bezahlte ist berufen, die Resultate zu beschleunigen. Mehr als andre Krankheitsformen scheint die „Ruhr" genannte mit Trinkwasserverhältnissen zusammenzuhängen. Der Weg, den dieser temporäre Standpunkt der Lehre anweist, führt zu Analysen der Wässer und des Bodens verschiedner Terrains; jene erstern werden (s. „Trinkwasser") sich in einer einmaligen Untersuchung nicht erschöpfen können, sondern *Jahre lang* **mindestens allmonatlich, vielleicht besser zweiwöchentlich,**

fortgesetzt werden müssen. Wie wenig Resultate immer auch hier zu erwarten sein mögen, wenn die Ruhr sich in wesentlichem Zusammenhange mit gewissen todten organischen Bestandtheilen der Trinkwässer befinden sollte, so haben wir dies von vornherein nicht anzunehmen, sondern zu recherchiren, ob nicht die unorganischen Bestandtheile oder die lebenden organischen in der Aetiologie qu. eine Rolle spielen.

S.

Salmiakbereitung.

Die sehr bedeutenden Salmiakmengen, welche die moderne Industrie producirt und verbraucht, stammen zur Zeit[1]) hinsichtlich ihres Ammoniakgehalts aus thierischen Abfällen der verschiedensten Art und aus den Steinkohlen. Die blosse trockne Destillation beider liefert Ammoniak, das in der Fabrikation ex post mit Salzsäure verbunden wird. Das Ammoniak der Steinkohlendestillation fällt nebenbei bei der Bereitung des Leuchtgases (s. „Gasbeleuchtung") ab, und bildet einen sehr namhaften Theil des überhaupt im Handel vorkommenden. Die Produktion des unreinen Ammoniakwassers, das als Gaswasser die Leuchtgasanstalten verlässt, fällt nicht in diesen Artikel, sondern ist an der citirten Stelle schon berührt. Es ist hier sonach zuvörderst von der Produktion des Ammoniaks aus thierischen

---

[1]) Es sind auf diesem Gebiete der Technologie überaus viele Vorschläge gemacht und Patente genommen worden. Um meine Leser für alle Fälle zu rüsten, führe ich ausser dem Obigen noch an: Wilson's Patent: Condensation des Ammoniaks bei der Coaksbereitung (s. d. Artikel) durch verdünnte Schwefelsäure, wobei eingedampft, zur Krystallisation gebracht und das schwefelsaure Salz event. in die Chlorverbindung übergeführt wird (Theergeruch). Michill's Patent: Bleiglanz wird gemahlen, in einem Flammenmenofen geröstet, das basisch schwefelsaure Blei mit dem Gaswasser digerirt, wobei schwefelsaures Ammoniak, Schwefelblei und kohlensaures Bleioxyd resultirt; es wird nun filtrirt und abgedampft. Diese Bereitungsart fällt unter die Gesichtspunkte des Bleiröstens in der Bleihütte (s. „Blei"). Auch die bei der trocknen Destillation des Torfs bei der Paraffinbereitung sich bildenden Ammoniakmengen werden zur Salmiakbereitung kondensirt. Diese Methoden finden sich angeführt in: Muspratt-Stohmann-Gerding, Theoretische, praktische und analytische Chemie etc. I. Bd. S. 898.

letztre (in einer andern Portion) die Bleireaktionen (s. „Blei“), der kalische Auszug ist bei chromsauerm Blei gelb und giebt mit Salzsäure übersäuert und mit Alkohol gemischt, erhitzt, grüne Färbung von gebildetem Chromoxyd.

R.

Ruhr.

Unser jetziges Wissen über die Ruhr befähigt uns nicht zu besonderen polizeilichen Anordnungen irgend einer Art: die Existenz eines Ansteckungsstoffes ist hier selbst für abgeschlossene Räume mit Ueberfüllung durch dergleichen Kranke nicht ausser Zweifel gestellt, unter andern Umständen aber dürfte man ohne jede Besorgniss einer contagiösen Ausbreitung sein können.

Evident wesentlicher als eine Kraftentwicklung nach der Seite der kontagiösen Verbreitung ist für die Sanitätspolizei eine Anregung und Unterstützung der Erforschung derjenigen ätiologischen Momente, aus welchen die Krankheit als Epi- oder Endemie resultirt. Vielfache Erfahrungen haben einen Zusammenhang derselben mit Sumpfterrain, andere, neuere haben eruirt, dass nicht jedes Sumpfterrain in der gedachten Beziehung gleichwerthig sei, und eine alte Erfahrung ist es, dass die Krankheit auch in sumpffreien Terrains vorkomme. Die in Schiffen und Gefängnissen, bei dichtgelagerten Truppen, in Menschenmassen, welche an Nahrungsmitteln, Obdach und Kleidung Noth haben, auftretenden dysenterischen Erkrankungen scheinen, wenn man ihre Aetiologie analytisch-chemisch und mikroskopisch verfolgen würde, am ehesten Aufschluss zu versprechen. Je weniger aber für gewöhnlich die Verhältnisse zum Studium gerade solcher Ruhrausbrüche befähigen, desto wünschenswerther ist es, dass die vielfach alljährlich als Endemie wiederkehrenden Ruhren sumpfiger oder auch sumpffreier Landschaften Gegenstand analytisch-chemischer Forschung werden. Die private Forschung wird hier, wie überall auf solchen Gebieten, die Kenntniss nur sehr langsam fördern: die durch den Staat veranlasste und bezahlte ist berufen, die Resultate zu beschleunigen. Mehr als andre Krankheitsformen scheint die „Ruhr“ genannte mit Trinkwasserverhältnissen zusammenzuhängen. Der Weg, den dieser temporäre Standpunkt der Lehre anweist, führt zu Analysen der Wässer und des Bodens verschiedner Terrains; jene erstern werden (s. „Trinkwasser“) sich in einer einmaligen Untersuchung nicht erschöpfen können, sondern *Jahre lang* mindestens allmonatlich, vielleicht besser zweiwöchentlich,

fortgesetzt werden müssen. Wie wenig Resultate immer auch hier zu erwarten sein mögen, wenn die Ruhr sich in wesentlichem Zusammenhange mit gewissen todten organischen Bestandtheilen der Trinkwässer befinden sollte, so haben wir dies von vornherein nicht anzunehmen, sondern zu recherchiren, ob nicht die unorganischen Bestandtheile oder die lebenden organischen in der Aetiologie qu. eine Rolle spielen.

S.

Salmiakbereitung.

Die sehr bedeutenden Salmiakmengen, welche die moderne Industrie producirt und verbraucht, stammen zur Zeit[1]) hinsichtlich ihres Ammoniakgehalts aus thierischen Abfällen der verschiedensten Art und aus den Steinkohlen. Die blosse trockne Destillation beider liefert Ammoniak, das in der Fabrikation ex post mit Salzsäure verbunden wird. Das Ammoniak der Steinkohlendestillation fällt nebenbei bei der Bereitung des Leuchtgases (s. „Gasbeleuchtung") ab, und bildet einen sehr namhaften Theil des überhaupt im Handel vorkommenden. Die Produktion des unreinen Ammoniakwassers, das als Gaswasser die Leuchtgasanstalten verlässt, fällt nicht in diesen Artikel, sondern ist an der citirten Stelle schon berührt. Es ist hier sonach zuvörderst von der Produktion des Ammoniaks aus thierischen

[1]) Es sind auf diesem Gebiete der Technologie überaus viele Vorschläge gemacht und Patente genommen worden. Um meine Leser für alle Fälle zu rüsten, führe ich ausser dem Obigen noch an: Wilson's Patent: Condensation des Ammoniaks bei der Coaksbereitung (s. d. Artikel) durch verdünnte Schwefelsäure, wobei eingedampft, zur Krystallisation gebracht und das schwefelsaure Salz event. in die Chlorverbindung übergeführt wird (Theergeruch). Michill's Patent: Bleiglanz wird gemahlen, in einem Flammenmenofen geröstet, das basisch schwefelsaure Blei mit dem Gaswasser digerirt, wobei schwefelsaures Ammoniak, Schwefelblei und kohlensaures Bleioxyd resultirt; es wird nun filtrirt und abgedampft. Diese Bereitungsart fällt unter die Gesichtspunkte des Bleiröstens in der Bleihütte (s. „Blei"). Auch die bei der trocknen Destillation des Torfs bei der Paraffinbereitung sich bildenden Ammoniakmengen werden zur Salmiakbereitung kondensirt. Diese Methoden finden sich angeführt in: Muspratt-Stohmann-Gerding, Theoretische, praktische und analytische Chemie etc. I. Bd. S. 898.

Abfällen und von der Verarbeitung dieses und des Gaswassers zu sprechen. Unser Interesse an dieser Industrie ist durch die Materialien, durch die neben dem Ammoniak sich bildenden Produkte der trocknen Destillation und durch die Explosionen, welche bei der letztern vorkommen, repräsentirt.

Als Materialien hat man früher faulen Harn benutzt, dessen Wassergehalt jedoch dies Material anderem weit nachstellt. Man hat in England daran gedacht, Guano zu verarbeiten, wobei also der Wassergehalt des Exkrements nicht mehr störend wird; es scheint aber dieser Stoff mit den andern Materialien nicht konkurriren zu können. Die Verwendung der festen menschlichen Exkremente dürfte hier noch eine Zukunft haben. Gegenwärtig sind das Hauptmaterial: Knochen, Hufe, getrocknetes Fleisch der Abdeckereien und andere Abfälle derselben, und das Gaswasser. Reich an Materialien, wie die Abdeckereien für die Fabrikation von Ammoniak sind, beginnen dieselben mit den chemischen Fabriken im engeren Sinne in der beregten Hinsicht mächtig zu konkurriren, und leicht dürfte schon in nächster Zukunft diese ganze Industrie aus den letztern und den Knochenbrennereien (s. „Knochenindustrie") in die erstern wandern.

Knochen und andre Abfälle können, wenn sie frisch sind, bei Abstammung von ansteckend kranken Thieren die Arbeiter, welche sie zerkleinern und in die Retorten (s. später) einlegen, anstecken. Dies gilt speciell für Milzbrand, Rotz und Wuth. Die chemischen Fabriken oder Knochenbrennereien bedürfen in dieser Beziehung keiner Berücksichtigung: in dieselben kommen die Abfälle erst nach massenhafter (langer) Ansammlung, aber auf den industriellen Abdeckereien bedarf der Gegenstand einiger Fürsorge, wenn ernster Schaden verhütet werden soll. Wie im Artikel „Abdecker" schon hervorgehoben worden, befinden sich diese sehr erwünschten Anstalten immer in Versuchung, alle Thiere, die ihnen zukommen, im Sinne ihrer Industrie zu verarbeiten, und da für die Salmiakbereitung die Muskeln vielfach erst (in lange Stücke zerschnitten) zum Trocknen aufgehängt, die Knochen kleingeschlagen werden, so ist in diesen Manipulationen, wenn sie mit irgendwie verletzten Händen vorgenommen werden, die Ansteckung wenigstens für leicht möglich zu halten. Es wird demnach den industriellen Abdeckereien nicht gestattet werden können, ihre Thiere ohne Unterschied zu dem hier speciell in Rede stehenden Zwecke (oder überhaupt zu irgend einem) zu verarbeiten, es müsste denn das ganze Thier mit Haut und Haar in die Retorte kommen. — Wo die Salmiakfabrikation thierische Abfälle irgend einer Art in grosser Masse aufsammelt, bedarf die Sammelstätte immer einiger polizeilichen Beaufsichtigung hinsichtlich etwaiger Luft- oder Trinkwasserverderbniss durch die gasigen oder flüssigen Zersetzungsprodukte, die bei der Aufspeicherung sich ergeben.

Die Bereitung des zur Salmiakherstellung zuvörderst erforderlichen Ammoniaks aus thierischen Abfällen (Knochen, Hufen, Hörnern, altem Leder) findet in eisernen Retorten, den Gasretorten

ganz ähnlich, Statt, unter welchen gefeuert wird. Es destilliren hierbei ausser dem Ammoniak, der Kohlensäure und dem Wasser eine Menge Kohlenwasserstoffe, organische Basen und auch Cyanverbindungen (Cyanammon und Schwefelcyanammon) über. Die Destillationsprodukte werden durch Kühl- und Kondensationsapparate geleitet. Diese sind in den verschiednen Fabriken verschieden hergestellt, überall aber verstopfen sich die Leitungsröhren hin und wieder durch Absatz von kohlensaurem Ammoniak, der eben zu den oben berührten Explosionen führt, wenn nicht durch Sicherheitsvorkehrungen (Ventile) vorgebeugt ist oder für stete Durchgängigkeit der Röhren gesorgt wird. Die neben dem Ammoniak auftretenden theerigen Produkte: das sog. Thieröl, der Schwefelwasserstoff und andre riechende Verbindungen, sind es, welche den berüchtigten übeln Geruch in und um Salmiakfabriken bedingen. Dieser Geruch ist zur Zeit von der Industrie qu. nicht abzutrennen, und haben desselben wegen die Fabriken sich selbst schon immer in gemessner Entfernung von bewohnten Gegenden gehalten. — Die Kondensirgefässe liefern eine sehr unreine Lösung von kohlensaurem Ammoniak, auf welcher das ätherische Thieröl schwimmt. Dies wird, nachdem die Kondensirflüssigkeit gesättigt ist, von derselben entfernt, und die letztre mit Salzsäure neutralisirt. Die hierbei entweichenden Gase: Kohlensäure, Cyanwasserstoff und Schwefelcyan, Schwefelwasserstoff, sind bei starken Mengen der Ammoniaklösung für die Arbeiter von erheblicher Bedeutung, und für ihre sofortige Entfernung oder Diluirung muss gesorgt sein. Bei der Neutralisation durch die Säure resultiren von Neuem theerige Produkte, welche durch mehrfache Filtration, zum Theil erst noch durch Abschäumen beim Eindampfen entfernt werden. Die klare Lösung wird nun in bleierne Abdampfpfannen gebracht und bis zur Salzhautbildung eingeengt; die siedend heisse Lösung fliesst dann in die Krystallisirkasten, und aus diesen die nach der Krystallisation bleibende Mutterlauge in besondre Gefässe, von welchen sie von Neuem in die Pfanne kommt. Die Krystalle kommen nun zur Sublimation, eventuell zur besondern vorherigen Trocknung, dann erst zur Sublimation. Diese findet in Töpfen von Thon oder Steingut oder ähnlichen Apparaten Statt. Die Theer- oder Oelmengen, welche als Abfall resultiren, bedingen leicht schon für sich bei ihrer Aufbewahrung oder Weiterverarbeitung einen sehr unangenehmen Luftkreis um die Fabrik.

Ausser der direkten Sättigung der Ammonlösung mit Chlorwasserstoffsäure wandelt man dieselbe auch zuvörderst durch Zusatz von Schwefelsäure oder durch Filtration durch Gyps in schwefelsaures Salz um, unter Abscheidung eines sehr unreinen, riechenden, kohlensauren Kalks als Abfall, und verwandelt das schwefelsaure Ammoniak durch Kochsalz in Chlorammonium und schwefelsaures Natron, welche sich beim Einsieden durch Auskrystallisiren des Glaubersalzes trennen, oder führt denselben Effekt durch Sublimation herbei. Auch die bei der Chlorbereitung (s. den Artikel) resultirende Lösung von Manganchlorür giebt ihr Chlor an das kohlen-

saure Ammoniak ab, unter Ausscheidung von kohlensaurem Manganoxydul, und wird in der Salmiakbereitung verwendet.

Die Verwendung des Ammoniaks des Gaswassers in der Salmiakbereitung setzt zuvörderst eine **massenhafte Ansammlung**[1]) desselben an irgend einem Theile der Fabrik voraus, wobei der bei dieser Menge nicht gleichgültigen Verdampfung der Flüssigkeit hygienisch einige Rechnung zu tragen ist. Das Gaswasser wird mit Salzsäure gesättigt, kann aber zuvörderst auch durch Schwefelsäure in schwefelsaures Ammoniak verwandelt werden: auch hierbei entweichen ausser Kohlensäure, Cyan, viel Schwefelwasserstoff und andre riechende Gase. Bei der unten genannten Fabrik werden diese Gase nach **Muspratt** unter den Rost der Feuerung geleitet. Die Bottiche, wo neutralisirt wird, sind dem entsprechend oben luftdicht geschlossen. **An diese Gase und ihre sachgemässe (sofortige und vollständige) Ableitung wird man bei irgend erheblichem Betriebe sanitätspolizeilicherseits immer zu denken haben.** (Der Theer, welcher hier bei der Neutralisation resultirt, wird vielfach zu Leuchtmaterial (vgl. „Paraffin") weiter verarbeitet und kommt dann die Fabrik noch in den Gesichtspunkt des Paraffins.) Auch hier liefern die Eindampfungen der rohen Salmiaklösung noch Theer, der abgeschäumt wird. Die fertigen Rohsalmiak-Krystalle werden vor der Sublimation in einen Trockenofen gebracht und dort erwärmt: hierbei gehen die von denselben noch eingeschlossnen Reste des Theers davon. Die diesen sich bei zu starker Erhitzung beimischenden Salmiakdämpfe können für uns nicht leicht eine Bedeutung gewinnen. Der Rohsalmiak aus Gaswasser wird wie bei der ersten Fabrikation in verschiedner Weise sublimirt.

Die Reinigung des Rohsalmiaks wird bei beiden Darstellungsarten auch durch Filtration seiner Lösung durch Knochenkohle ausgeführt, über deren „**Wiederbelebung**" im Artikel „Zucker" das Nöthige angeführt ist.

Da, wo thierische Abfälle zur Salmiakbereitung verwendet werden, wird der Rückstand der Destillationsretorten auch hin und wieder noch zur Blutlaugensalzbereitung angewendet (s. diesen Artikel).

Salpeter.

Es ist zu bedauern, dass die grossen Mengen von Kali und Stickstoff, welche mit den hier und da in die Flüsse gehenden oder in andrer übeln Weise untergebrachten menschlichen Exkrementen verloren werden, nicht in der **künstlichen Salpeterbildung** Verwendung finden; trotz der Billigkeit importirten Kalisalpeters und der Zweck-

[1]) Die Fabrik von **Kurtz, Cropper** u. Comp. in Liverpool hat eine Cysterne für das Gaswasser von ungefähr 1 Million Pfund Gehalt.

mässigkeit der Umwandlung des importirten Natronsalpeters in Kalisalz dürften die verlassnen Salpeterplantagen sich doch einst wieder beleben. Die Sanitätspolizei wird ein frisches Aufblühen dieser Industrie, welche stickstoffhaltige Abfälle, und ganz besonders die thierischen und menschlichen Exkremente verhältnissmässig schnell und, immer dem freiesten Luftstrom ausgesetzt, in die höchste Oxydationsstufe des Stickstoffs versetzt und diesen wie seine einstigen organischen Materialien hindert in die Trinkwässer oder die Luft zu kommen, nur freudig begrüssen können, und die kleinen Uebelstände: den geringen Geruch der Plantage, die Feuerungen der Siedereien und Raffinerien gern hinnehmen. Wenn in Schweden die Landleute einen Theil ihrer Abgaben in Kalisalpeter abliefern, welcher aus ihren und ihrer Thiere Abfällen stammt, so erscheint dies, so lange es die Düngung nicht stört, sanitätspolizeilich wie nationalökonomisch sehr erwünscht, gegenüber dem Verfahren andrer Landleute, ihre Düngerhaufen in der Nähe ihrer Fenster bei mangelhaftem Luftzutritte und ohne die feine Zertheilung gähren zu lassen, welche die Abfälle in den Salpeterhaufen finden.

Da die Salpeterbereitung ein anderes hygienisches Interesse nicht darbietet, und die Theorie wie die einfache Technologie derselben kaum einem meiner Leser unklar sein dürfte, so glaube ich in dem Vorstehenden das Erforderliche gesagt zu haben.

Sanitätspolizei.

Wenn die Theorie der Sanitätspolizei alle Punkte des Lebens eruirt hat, auf welchen die öffentliche Gesundheit des Schutzes oder der Reparatur bedarf oder gefördert werden kann, so verbleibt ihr noch, anzugeben, auf welche Weise sich die desfallsige Thätigkeit am zweckmässigsten administrativ gestalten lasse. Konstruirt man nach den Aufgaben einerseits und nach den bescheidnen Mitteln andrerseits, welche zur Lösung derselben die meisten Staaten zu Verfügung haben, ein möglichst umsichtiges, ein natürliches Administrativ-System, so kongruirt dies mit den bestehenden nicht. Die Ursachen dieser Abweichung, die zum Nachtheile der historischen Systeme ausfällt, liegen darin, dass die gegenwärtigen sanitätspolizeilichen Administrativsysteme meist Baue sind, deren Fundament in einer wesentlich andern Zeit gelegt worden, und an welchen nach dem Bedürfniss der sich ändernden und vorschreitenden Zeit angebaut wird, was sich anbauen lässt, wobei aber das unangefügt bleiben muss, was über die stabile Begrenzung hinausragt, während die Konstruktion eines für unsre Zeit natürlichen Systems von der gegenwärtigen Sachlage als einheitlicher Grundlage ausgeht und den ganzen Bau nach demselben gestaltet.

Die Mängel, welche sowohl diese Vergleichung als auch die Kasuistik an den gegenwärtigen Systemen nachweist, sind zum Theil der Art, dass ein weiterer kleiner Anbau sie abstellen kann, theils aber sind dieselben nur durch eine wesentliche Veränderung der Grundlagen zu beheben. Ohne behaupten zu wollen, dass alle Mängel der erstern Kategorie von untergeordneter technischer Bedeutung sind, halte ich die letztern doch für die wesentlicheren, und sie sind es allein, auf die ich hier eingehen will, da sie der Aufmerksamkeit wesentlich bedürfen, jene andern an den betreffenden Stellen dieses Buches immer angegeben sind, und andrerseits eine kritische Darstellung eines oder einiger historischen Systeme von keiner besondern wissenschaftlichen Bedeutung ist:

1) Die Lehre von den Epidemien und Epizootien ist überaus arm an Daten, die sich sanitätspolizeilich verwenden lassen. Die Sanitätspolizei als Administration thut allgemein zu wenig, um diese Lehre zu fördern, welche recht eigentlich nur von ihr ausgehen kann. Diese Lehre verlangt vor Allem die speciellsten Topographien, dann fortlaufende Untersuchungen, beide auf analytisch-chemischer Basis (Trinkwasseranalysen, quantitative Luftanalysen, Nahrungsmittelanalysen, technologische Analysen, neben specieller Statistik). Die Sanitätspolizei hat in verschiednen Ländern versucht, jene Topographien, wenn auch in minder exakter Form, zu erzwingen, ohne dabei zu bedenken, dass Diejenigen, welchen sie dieselben aufgab, nicht im Besitze der inneren Mittel zu denselben sein konnten. Wie die jetzigen Systeme angelegt sind, ist an die qu. Förderung der Epidemiologie nicht zu denken.

2) Wenn die Sanitätspolizei, wie allem Anscheine nach nöthig, wissen will, ob ihren Anordnungen im Publikum nachgelebt werde, so bedarf sie auch der technologischen und analytisch-chemischen, manchmal der mikroskopischen Kontrolle. Es ist nun in den bestehenden Systemen nicht dafür gesorgt, dass die innern oder äussern Mittel zu dieser Kontrolle bei den exekutiven Beamten vorhanden seien. Dieselbe unterbleibt also zum Nachtheile des Dienstes.

3) Eine gewisse Zahl von Schädlichkeiten lässt sich der öffentlichen Gesundheit nur fern halten, wenn die exekutiven Sanitätspolizeibeamten die Punkte, an welchen jene wirksam werden, zu sehen bekommen: Veranstaltungen hinsichtlich der Abfälle, Gefängnisse, Krankenanstalten, Schulen, Bergwerke, Hütten, Fabriken, Volksgewohnheiten: die meisten bestehenden Systeme gewähren den exekutiven Sanitätspolizeibeamten nicht die äusseren Mittel, ihre Bezirke systematisch zu bereisen; sie überlassen das Wahrnehmen übler Verhältnisse gelegentlichen Besuchen. Eine Einwirkung minder entschiedner Art als Aenderung der Grundlinien vermag nicht, diesen ernsten Uebelstand der bestehenden Systeme abzustellen.

4) Die Sanitätspolizei findet sich in den exekutiven Beamten mit der gerichtlichen Medizin und der kurativen Praxis vereinigt. Die Interessen der letztern nun sind dem Sanitätspolizeidienste nicht gün-

stig: sie nehmen zu viel Zeit, zu viel Aufmerksamkeit in Anspruch, sie ermüden zu viel und lähmen auch die Strenge rein polizeilicher Anschauung und Wirksamkeit. Wenn die Regierungen in Bezirke, die arm an Aerzten sind, Sanitätspolizeibeamten schicken, die auch als Aerzte fungiren, so ist dies sehr angemessen, und kann man sich in solchem Falle um des kurativen Vortheils willen eine Verminderung des polizeilichen gefallen lassen; aber dies ist eine Uebergangsphase; sobald das kurative Interesse keiner staatlichen Aushilfe mehr bedarf, muss das polizeiliche von demselben getrennt werden: die Sanitätspolizeibeamten sollen alle ihre Arbeitskraft in ihrem Dienste aufgehen lassen, und dieser erfordert es, wenn er in seinem ganzen zeitgemässen Umfange aufgefasst wird.

Der Punkt *ad* 1 verlangt nicht, wie es scheinen könnte, nur eine bessere Bildung der Sanitätspolizeibeamten, wie eine Aenderung der Prüfung sie event. allein bewirken könnte, sondern die Ausrüstung jedes derselben mit einem kleinen chemischen Laboratorium und einem Mikroskope. Ganz Dasselbe verlangt der Punkt *ad* 2, und zu den Kosten, welche diese beiden Punkte veranlassen, summiren sich die aus dem dritten erwachsenden. Es ist nun fast unzweifelhaft, dass diese Kosten an sich schon ein schwer oder gar nicht zu beseitigendes Hinderniss einer Besserung der oben angeführten Punkte sein werden. Dazu kommt aber, dass die Remunerationen, welche die Sanitätspolizeibeamten überall empfangen, nicht dem grossen Aufwande von Mühe und Zeit entsprechen würden, welche die Bethätigung der beiden ersten Punkte in Anspruch nehmen würde, und dass deshalb auch auf diese Weise Kosten entstehen würden, so wie aus einer Abtrennung des Personals vom kurativen Dienste und dem Einkommen aus diesem. Die bestehenden Systeme vermögen nicht, die vier gerügten wesentlichen Mängel zu beseitigen. Man wird zugeben, dass die betreffenden technologischen oder chemischen Untersuchungen einem Apotheker zu übergeben oder einem solchen die Anfertigung des chemischen Theils der Topographien und die fortlaufenden Beobachtungen zu überweisen, einerseits keine Garantien für den Erfolg einschlösse, andrerseits auch Kosten machen, und sonach die Sache in dieser wesentlichen Beziehung in dem vorherigen Stande bleiben würde. Andrerseits liegt es sehr klar, dass ein solches Verfahren mit den Objekten chemischer, technologischer, mikroskopischer Untersuchung nicht geeignet wäre, die Sache vorwärts zu bringen: ein dienstbeflissner Sanitätsbeamte will und muss völlig freie Hand in diesen Untersuchungen und jeden Augenblick Gelegenheit zu denselben haben, wenn er sie für nöthig erachtet; er wird ferner niemals andern als seinen eignen Zahlen trauen wollen. Sind demnach analytisch-chemische, technologische und mikroskopische Untersuchungen im Interesse der Epidemiologie und in dem direkten des Sanitätsdienstes erforderlich, will man den Schritt vorwärts, den sie repräsentiren, machen, so bedürfen die Sanitätsbeamten:

a) einer andern Bildung als der bisherigen;
b) eines andern Examens;
c) einer Ausrüstung mit einem kleinen Laboratorium und einem Mikroskope;
d) einer bessern Remuneration;
e) einer solchen Remuneration überhaupt, welche ihnen alle Zeit und Arbeitskraft für den Dienst abkauft.

Der letzte Punkt hat, wie oben angedeutet, noch eine Separatbedeutung. Der Punkt *ad* a. wird, auch wenn alle andern frommen Wünsche ganz unerfüllt bleiben, mindestens theilweise erfüllt werden müssen. Man wird nicht umhin können, Denjenigen, welche sich einst dem Sanitätspolizeidienste widmen wollen, mindestens eine technologische Bildung zugänglich zu machen. Ich verstehe hierunter nicht das Fabrikationswesen allein, sondern auch die specifisch technischen Verhältnisse der Gefängnisse, Hospitäler, Irrenhäuser, Schulen, der Wasserversorgungsanstalten, Waschanstalten und Aehnliches. Nirgends noch ist für diese Bildung an den Universitäten gesorgt: ich bin wohl der Erste, welcher **technologische Exkursionen** in die Fabriken und die andern genannten Anstalten akademisch angekündigt hat. Ich zweifle nicht einen Augenblick, dass die Regierungen in naher oder ferner Zukunft für diese technologische Bildung sorgen werden, aber bis dat, qui cito dat. Die analytisch-chemische dürfte in jeder Beziehung noch viel weniger Schwierigkeiten machen, als die technologische: will die Medizinalverwaltung, was freilich das Angemessenste wäre, dem Sanitätspolizeilehrer nicht so gut wie dem chemischen, klinischen, physiologischen oder pathologisch-anatomischen, ein Laboratorium mit Mikroskop anschaffen, so findet der Lernende beide eben an den andern Stellen. Die bisherigen Lehrer der Sanitätspolizei haben nun aber wohl nur in wenigen Fällen den Unterricht in derselben so, wie eben berührt, aufgefasst, und viele würden sich vielleicht nicht entschliessen, ihn so zu gestalten. Es bleibt für diesen Fall dem Unterrichtswesen nur übrig, neue Lehrkräfte zu engagiren.

Den Punkt *ad* b. betreffend, ist ausser dem, was S. 210 dieses Bandes angeführt worden, Nichts zu sagen.

All Dies würde keine erheblichen Kosten machen, aber die drei andern Punkte würden dies. Sollen sie dennoch verwirklicht werden, so kann dies nur auf eine Weise geschehen, die keinerlei stichhaltige Einwendungen zulässt: durch eine Verminderung der peripherischen Sanitätsorgane, d. h. durch eine Vergrösserung der Bezirke, die Einem zugewiesen werden, und vielleicht durch Aufhebung intermediärer Medizinalbehörden zwischen der Peripherie und dem Medizinalcentrum. Den letztern Gegenstand sofort zu erledigen, möchte ich unmaassgeblich meinen, dass die preussischen „Medizinalkollegien" der Provinzen, sowie die östreichischen „Ständigen Medizinalkommissionen der Statthaltereien" keine Conditio sine qua non einer Wohlfahrt der Sanitätspolizei sind, und als Zwischenorgane der preussische

Regierungs-Medizinal-Rath, wie der östreichische Kreis-Medizinal-Rath für die Praxis ausreichen. Es scheint überhaupt nicht, dass die Gliederung der Medizinalbehörden der der andern Verwaltung durchaus immer genau parallel zu gehen brauchte, so dass in Preussen dem Landrathe, in Oestreich dem Bezirkshauptmann, dem Regierungspräsidenten (resp. Kreispräsidenten), dem Oberpräsidenten (resp. Statthalter), dem Minister eine Medizinaltechnik in einer, resp. mehreren Personen zur Seite stünde: es scheint allenfalls mit dem Dienste vereinbar, dass die peripherischen Organe nur einen aus einer Person bestehenden Provinzialmittelpunkt und ein mehrpersoniges Gesammtcentrum haben. Das aber glaube ich vollständig aufrecht erhalten zu können, dass die territoriale und Populations-Begränzung, welche einen Bezirkshauptmann (Landrath) verlangt, noch keinen Sanitätspolizeibeamten für sich fordert, sondern dass mehrere Bezirke (in Preussen Kreise) an einem letztern participiren können, ohne dass der Dienst leidet; ja es ist meine Tendenz, klar zu stellen, dass diese letztre Gestaltung mit den Verhältnissen unsrer armen, steuerschwachen Staaten völlig und allein sich im Einklange befinde und für den Zweck auch genüge.

Wenn die Verwaltung einen sachgemäss mit innern und äussern Mitteln ausgerüsteten und für den Dienst allein völlig sorgenlos gestellten exekutiven Sanitätspolizeibeamten in's Land schickt, so vermag derselbe, so weit ich die Praxis nach langem Wirken in derselben und so weit ich das Laboratorium und die Literatur nach langen Arbeiten kenne, einen Bezirk von 150—200 Tausend Seelen selbst einer industriellen Bevölkerung (und auch einer zerstreuten agrikolen) vollkommen genügend zu bearbeiten, zumal wenn ihm die Geschäfte der Veterinärpolizei nicht als reglementsmässige Last aufgelegt sind. Dies würde ungefähr 3—4 preussischen Kreisen (des Ostens) entsprechen, und die in diesen vorhandnen jetzigen Physiker (Bezirksärzte in Oestreich) liessen sich, ohne dass dem Budget unzweifelhaft Mehrkosten erwüchsen, so in einen modernen, ausschliesslich seinem Dienste lebenden, analysirenden verschmelzen. Es ist zu bedauern, dass die neue östreichische provisorische Organisation der Medizinalverwaltung vom 7. September 1850 nicht auch in dieser Richtung einen Versuch gemacht hat, der vielleicht nur durch den für nöthig erachteten Parallelismus in der Gliederung ausgeschlossen wurde, oder an den man, was wahrscheinlicher, deshalb nicht dachte, weil man der Nothwendigkeit chemischer und mikroskopischer Arbeiten bei den Sanitätspolizeibeamten nicht recht Rechnung trug.

Würden die ökonomischen Verhältnisse der Staaten es möglich machen, bei dem oben gedachten Parallelismus jeden Physikus mit den äussern Mitteln (die innern selbstredend vorausgesetzt), worunter ich auch die bezahlte Zeit rechne, zu jenen Arbeiten genügend zu versehen, so wäre freilich Nichts gegen jenen einzuwenden; da jenes aber nirgends der Fall ist, so bleibt, wenn diese Arbeiten nicht fürder unterbleiben sollen, Nichts übrig, als die Vergrösserung der Bezirke, d. h.

in vielfacher Beziehung eine Aenderung der Grundlagen der ganzen bisherigen Administrativsysteme unsres Gebietes. Es versteht sich von selbst, dass diese Umgestaltung nicht mit massenhaften Desaktivirungen bestallter Physiker eingeleitet werden, sondern dass nur Vakanzen bei derselben zur Verwendung kommen können.

Wie die Sache der polizeilich-chemischen Arbeiten jetzt überall steht, ist nicht viel Hoffnung vorhanden, die eben ausgesprochne (oder irgend eine andre) gründliche Reparatur derselben bald verwirklicht zu sehen, weil die Techniker selbst nicht allgemein und vollständig genug diese Angelegenheit vertreten, vielleicht zum Theil, weil sie an keinen praktischen Ausweg für die schwere Alternative glauben: entweder (was nicht angeht) alle Physiker mit Laboratorien zu versehen, oder die Sache beim Alten zu lassen. Der Ausweg, ein freilich nur sehr allmälig zum Ziele führender, ist im Obigen ohne Anmaassung angegeben.

Ich finde es nöthig, für denselben noch andre Geldmittel nachzuweisen: es sind die, welche in Preussen z. B. die Kreischirurgen als Gehalt beziehen. Die Existenz dieser Beamten lässt sehr gewichtige Einwendungen zu, jetzt zumal, da in Preussen nirgends Mangel an Medizinalpersonen ist: sie erscheinen selbst in gerichtlich-medizinischer Beziehung nicht unerlässlich, selbst in der neueren preussischen Besetzungsart (mit wirklichen Aerzten), und haben in polizeilicher Beziehung niemals eine irgend nennenswerthe Bedeutung gehabt. —

Die rein gerichtlich-medizinischen Funktionen eines Physikus der oben empfohlenen Gestaltung sind durch dieselbe nicht mit Nothwendigkeit oder Wahrscheinlichkeit benachtheiligt. Zahlreich aber, wie jetzt in West- und Mittel-Europa die Aerzte sind, ohne Hinderniss, wie es ist, von allen eine ordentliche Bildung in der gerichtlichen Medizin zu verlangen, ganz in Uebereinstimmung, wie dies mit den Forderungen an einen gebildeten Arzt überhaupt wäre: kann man die Ausführung der gerichtlichen Funktionen überhaupt gar nicht von vornherein für ein nur durch ihn gut zu tragendes Onus des Sanitätspolizeibeamten erachten, sondern dieselbe ohne Besorgniss der Gesammtheit der kurativen Aerzte anheimgeben: die gerichtliche Medizin braucht, mit einem Worte, nicht Attribut des Sanitätspolizeibeamten zu sein, sie kann von demselben abgetrennt werden. Die Gerichte mögen, wie im Westen (Frankreich, England), so im Osten diejenigen Aerzte zu Experten wählen, die ihnen die Administration oder die öffentliche Meinung oder ihre Privatkenntniss als die geeignetsten bezeichnet.

Diese Auffassung schliesst einen Widerspruch gegen die bisherige vulgäre ein: man neigte sich immer zu der Idee, dass die gerichtliche Medizin etwas ganz Specifisches sei, dessen Handhabung eine ganz specielle Bildung voraussetzte, dass aber die sanitätspolizeilichen Dienste (einige besondre allenfalls ausgenommen) im Allgemeinen aus dem Fonds von Bildung genommen werden könnten, welche jedem

Arzte inwohnte. Dies Vorurtheil ist bei Studirenden, Aerzten, selbst Sanitätspolizeibeamten ein viel verbreitetes, und die allgemeinen Redensarten, in welchen sich bisher die sanitätspolizeiliche Literatur speciell in Deutschland viel ergangen hat, sind wahrscheinlich eine der Hauptursachen dieser falschen Anschauung. Die Sache liegt unzweifelhaft umgekehrt: die gerichtliche Medizin kann mit einigem specifischen Beirathe Effekt der blossen medizinischen Bildung (wenn immer in weitem Umfange des Worts) sein, die sanitätspolizeilichen Dienste verlangen einen massenhaften specifischen Beirath.

Ich habe oben davon gesprochen, dass die Sanitätspolizei selbst jetzt noch kein recht lebhaftes Interesse an der polizeilich-analytischen Chemie nimmt. Der Umstand, dass die Taxbestimmungen für dergleichen Untersuchungen noch nicht überall zeitgemäss gemacht werden, zeigt dies recht leidig deutlich. So setzt die neue östreichische Taxe vom 17. Februar 1855 (Macher l. c. I. Bd. 4. Hft. S. 357) für die „Untersuchung von Getränken": 1 Florin, für „Untersuchung von Zinngeschirr oder andern gesundheitschädlichen Aufbewahrungen oder Zubereitungen von Genussmitteln, sammt den hierbei erforderlichen chemischen Untersuchungen": 1 Florin an, und in Preussen sind immer noch Pos. 10 und 11 der Taxe für gerichtliche Aerzte und Wundärzte vom 21. Juni 1815 maassgebend mit ihrem unglücklichen Principe, dass bei mehreren Proben desselben Gegenstandes für die folgenden immer nur die Hälfte des eigentlichen Taxsatzes bezahlt werden, der an sich schon wie der östreichische völlig ungenügend ist. Die alten preussischen Positionen setzen für die „Untersuchung eines Tabaks, einer Tabakssauce oder eines Essigs" 3 Thlr., für die „eines Bieres, Weins, Branntweins, Liqueurs oder ähnlicher Getränke" 1—2 Thlr. an. Was sollen die Medizinalbeamten, welche diese Positionen und Principien zu handhaben gezwungen sind, zu denselben im Angesichte moderner polizeilicher Chemie sagen! Wer jemals einen von den „ähnlichen Gegenständen" der Position: ein Trinkwasser, oder wer einen Wein, oder Mehl oder Brod im Sinne der praktischen modernen Sanitätspolizei analysirt hat, derjenigen Polizei, die nicht blos immer nach Blei, Kupfer oder Arsenik fahndet, sondern sich gründlicher über die Dinge unterrichten will: Der wird, wenn er nicht selbst Mittel besitzt, sondern auf die Bezahlung seiner Arbeit angewiesen ist, solchen Taxsätzen gegenüber sehr bald seine Feuer auslöschen und seine Bürette, seine Waage und das Mikroskop einpacken. Dieser Punkt ist wesentlicher, als er auf den ersten Blick scheint: die nicht sachgemässen Positionen hindern, dass dienst- oder fortschrittseifrige Polizeibehörden umfassendere chemische Untersuchungen veranlassen, auch wenn sie über Geldmittel zu verfügen haben.

Ich habe in dem ganzen Vorhergehenden auf dem Boden desjenigen ersten Grundprincips gestanden, welches die deutsche Sanitätspolizei charakterisirt: Uebertragung des praktischen Dienstes an Einen vom Staate mehr oder minder ausreichend besol-

deten Arzt. Die Konstruktion a priori spricht für dies Princip: der Staat hat diesem Beamten gegenüber zu befehlen, und er kann Gleichgiltigkeit strafen; auch die Erfahrung ist dem Principe günstig, und wird es dann noch viel schärfer hervorheben, wenn der Sanitätspolizeibeamte *nur dies* sein wird. Eine geistreiche und um die Vermehrung des sanitätspolizeilichen Wissens, wie auch in mancher praktisch-sanitätspolizeilichen Beziehung hochverdiente Nation, *Frankreich*, steht unsrem Principe selbst in ihrer neuesten Gestaltung des Sanitätsdienstes schroff gegenüber. Dort vertreten Sanitäts-*Collegien*, und zwar *unbesoldete*, und wechselnde den praktischen Dienst. Das Dekret vom 18. December 1848 setzt für jedes *Arrondissement* ein vom Präfekten ernanntes Conseil d'hygiène publique et de salubrité von mindestens 7 und höchstens 15 Mitgliedern an, stellt ein solches Conseil auch dem *Departementschef* zur Seite und *gestattet kantonale Kommissionen*. Die Verordnung vom 15. Februar 1849 setzt jene Conseils so zusammen, dass unter 10 Mitgliedern überhaupt: 4, unter 12: 5, unter 15: 6 Aerzte, und in den Gesammtzahlen resp. 2, 3, 4 Chemiker, und 1, 1, 2 Thierärzte sich befinden. „Die übrigen Mitglieder, sagt die Verordnurg, werden unter den angesehenen Landwirthen, Kaufleuten oder andern Industriellen oder unter den Männern gewählt werden, welche durch ihr Amt oder durch ihre gewöhnlichen Beschäftigungen einen Beruf haben, sich mit Fragen der Hygiene zu beschäftigen.“ *Tardieu*, in dessen Werk die angeführten Verordnungen abgedruckt sind, bemerkt hinsichtlich der nichttechnischen Beisitzer der Conseils, dass die Behörden zu solchen besonders ausgewählt haben: Maires, Landwirthe, Mitglieder der Departementsvertretung, Friedensrichter, Architekten, Geistliche. — Hinsichtlich der *Dotirung* dieser Conseils ist hin und wieder von der Departementsvertretung Genügendes geleistet worden; hier und da aber auch hat man nicht einmal das Geld zum Drucken der Berichte bewilligt, wie das aus einer Stelle des auch bei *Tardieu* abgedruckten ministeriellen C.-R. vom 3. Mai 1851 hervorgeht.

Der Theorie nach hat diese Einrichtung gewiss entschiedne Vorzüge vor den östlichen Systemen, aber in der Praxis dürfte das Umgekehrte stattfinden, und der Osten alle Ursache haben, bei seinem Systeme: Besoldung und *Einheit* im Exekutivdienste, zu bleiben. Das, was das französische Collegium in dem letztern vor dem Einzelbeamten voraus hat, lässt sich durch eine gute Bildung unzweifelhaft auch diesem geben, und die Schnelligkeit des praktischen Dienstes gewinnt durch die Einheit des Exekutivbeamten jedenfalls. So sah die Sache auch die neue *östreichische* Organisation an: der *ministerielle Vortrag*[1]), welcher dem Kaiser über die Grundzüge derselben Bericht erstattet, erachtet es für Behörden von vorherrschend exekutiver Natur erspriesslich, „nur ein einziges tüchtiges Fachindividuum aufzustellen“, und nur da, „wo es sich um die Leitung des Sa-

[1]) Macher l. c. IV. S. 283.

nitätswesens und dessen Regelung auf einem grössern Gebiete, wo es sich um Berathung von Gesetzen und Feststellung von Normen ....“ handelt, ein Kollegium einzusetzen.

Scharlach. Masern.

Unsere Thätigkeit Betreffs des Scharlachs kann zur Zeit nur dahin streben: 1) unter Annahme des freilich noch nicht ganz sicher stehenden Ansteckungsstoffes ohne erhebliche Verkehrsstörung den Eintritt unzweifelhaft Scharlachkranker in dichte und in geschlossnen Räumen sich befindende Menschenaggregationen zu verhindern, d. i. in Passagierschiffe, in die Reihe andrer Kranken in Krankenhäusern, in Gefängnisse, Waisenhäuser, Schulen; 2) die Ursachen aufzuhellen, welche zeit- und ortsweise die Scharlachepidemien nach irgend einer Seite hin bösartig machen, so weit diese Ursachen nicht in individualen Eigenheiten gegeben sind; 3) das Verhältniss gewisser Oertlichkeiten zu der Häufigkeit des Entstehens oder Aufnehmens von Scharlachepidemien und zu der Grösse der Krankenzahl in den einzelnen Epidemien zu eruiren. Die verschiednen Terrains befinden sich höchst wahrscheinlich, wie der Cholera, so auch dem Scharlach gegenüber, theils in einer gewissen Disposition, theils in Immunität. Die letztre scheint mir den Sumpfterrains eigen zu sein, in welchen ich die Scharlachepidemien auffallend selten gefunden habe, während sie mir in trocknen Gegenden häufig vorkamen.

Während allerwärts der einer weitern Exposition nicht bedürfende erste Punkt mehr oder weniger fürsorglich realisirt wird, ist eine gründliche geographische und statistische Bearbeitung der Scharlachepidemien leider noch nicht vorhanden.

Das Haften des angenommenen Scharlachstoffes an Effekten ist trotz der Anführung einiger Autoren doch noch zweifelhaft; jedenfalls wird dieser Stoff durch schon verhältnissmässig kurze Einwirkung der Luft in seiner Wirksamkeit zerstört, und scheinen deshalb polizeiliche Vorschriften hinsichtlich der Desinfektion nicht erforderlich zu sein. Die fabelhaften Prophylactica gegen Scharlach: das Scharlachimpfen, das Vacciniren während der Scharlachepidemie, die Belladonna, haben für uns kein Interesse. —

Kaum wesentlich anders stellt sich die sanitätspolizeiliche Seite der Masern.

Schiffshygiene.

Nicht durchweg, aber vielfach trifft in der Hygiena navalis die Tendenz der Sanitätspolizei auf mächtige Widersacher. Ich rechne unter diese nicht das Meer, nicht die Arbeit der Seeleute, sondern die

specifischen Verhältnisse des Kriegsschiffes einerseits, und den Kaufmannsgeist der Handelsmarine andrerseits. Jene sind von viel geringerer Bedeutung als dieser. Wie viel immer auch die Hygieniker der Kriegsmarine tadeln und klagen mögen: sie haben viel weniger Ursache, als sie hätten, wenn sie ihre Beobachtungen auf die Handelsschiffe ausgedehnt und Vergleiche gezogen hätten. In der That ist die Kriegsmarine aller Nationen eher zu den fortschrittslustigen, als zu den langsam und widerstrebend vorwärtsgehenden Departements zu rechnen, womit jedoch nicht gesagt sein soll, dass nicht auch hier noch Manches zu bessern wäre, ohne dass die Bestimmung des Kriegsfahrzeugs darunter litte. In der Handelsmarine aber, ganz besonders in der blos frachtenden, hält die sacra auri fames die Verbesserung ganz eben so mächtig auf, wie im Fabrikwesen. Die Kriegsmarine hat innere, egoistische Veranlassung, ihre Leute gut, möglichst gut zu halten, denn ihre Leute sind ihre Kraft, und Kraft ist ihr Werth. Mit einem Schiffe, das den Typhus hegt, oder Sumpffieber, oder Krätze, ist auf dem Kampfplatze Nichts auszurichten. Die Handelsmarine aber kontrahirt für eine Fahrt mit dem Schiffsführer, lässt Knochen laden, an welchen noch stinkendes Fleisch in Massen hängt, giebt Pökelfleisch, und als Vegetabile ausser Zwieback nur gelbe Erbsen (wie in Danzig geschieht), als Retter in Erkrankungsfällen einen Medizinkasten mit Gebrauchsanweisung mit, dessen Inhalt der Schiffsführer nach seinen „Erfahrungen" bei dem etwa erkrankenden unglücklichen Matrosen in Gebrauch ziehen soll, und schickt das alte, morsche, hochversicherte und deshalb frisch angestrichne Schiff in See. Gefahr (ökonomische) für den Rheder ist bei diesem Geschäfte wenig, der Nutzen aber deshalb desto grösser. Die Matrosen schlafen in ihren Kojen nicht fern von dem faulenden Aase, dessen Zersetzung das faulende Kielwasser oder die stinkenden Emanationen desselben noch beschleunigen, und dicht an den frischen terpenthinigen Anstrichen, und wenn die Leute bald einen Typhuskranken unter sich haben, oder eine Gehirnaffektion, so ist's der Branntwein, oder die Erkältung und Durchnässung, die ihn krank gemacht haben. Oder das Fahrzeug hat eben des Knochengestanks wegen einen Verschlag auf Deck (Roof), in welchem die Matrosen schlafen: die nächste Sturzsee nimmt das morsche Ding mit den Schläfern über Bord.

Schicken wir uns an, den Rhedern zu sagen, dass das Verschiffen solcher Knochen gesundheitlich nicht zulässig ist, oder dass sie den Raum, in welchem dieselben lagern, so kräftig ventiliren müssen, dass die Athemluft und das Trinkwasser der Matrosen, für das sie noch die alten Holztonnen und nicht eiserne Tanks (wie die Kriegsmarine) haben: so wird man dem Handelsminister klagen, dass wir den Verkehr stören, dass das Geschäft eine Ventilation der Knochenräume nicht lohne, dass man es aufgeben und die Küstenbevölkerung brodlos machen würde, und dass die ganze Anschauung der Sanitätspolizei von der Schädlichkeit solcher Transporte eine Hypothese sei.

Drängen wir dazu, die alten Fahrzeuge hin und wieder auf ihre Seefähigkeit untersuchen zu lassen, so wird man uns von allen Seiten sagen, dass dies die Sanitätspolizei nicht berühre.

Wie in diesen Beispielen, ist es in zahllosen andern Fällen: immer widerstrebt, wie so natürlich und wie so beklagenswerth, der Privatvortheil, wenn er Denen, welche ihm Geld erarbeiten, auch nur gesundes Brod geben soll.

Je mehr wir für unsre Schützlinge verlangen, desto weniger wird uns überall gewährt. Versuchen wir es, wenig zu fordern, um keine brusquen Uebergänge zu machen. „Schonen" wir das Kapital und drängen wir den „Unternehmungsgeist" nicht zurück. Resigniren wir auf Alles, was man comfort nennen könnte, um nur das Nöthigste zu erreichen.

Wir haben bei der Privatmarine nicht für die professionellen Seeleute allein zu sprechen: es giebt Passagierschiffe, und jedes Frachtschiff nimmt Passagiere mit, wenn es Gelegenheit dazu hat.

Die Privatmarine ist es übrigens fast allein, welche uns im Folgenden beschäftigen soll. Die staatliche, so weit sie Industrie (Postdienst) und nicht Krieg repräsentirt, fällt unter die Gesichtspunkte derselben Betrachtung. Der Kriegsmarine, die dem Zwecke dieses Buches fern liegt, wie alles Militärische, und die ich aus eigner Anschauung weniger als die industrielle kenne, werde ich nur hin und wieder zu gedenken haben.

Wir müssen uns zu unsern Zwecken vor Allem über den hygienischen Begriff des im Seewesen geläufigen Wortes „langer Kurs", „weite Fahrt" klar werden. Wir nennen jede Seefahrt einen langen Kurs, auf welchem ein normales Fahrzeug unter normalen Verhältnissen genug lang zubringt, um seinen Bewohnern die Entbehrung des Landlebens pathologisch fühlbar zu machen. Man ersieht leicht, dass dieser Begriff eventuell eine Ostindienfahrt zum kurzen Kurse machen kann, wenn das Fahrzeug schnell und die Einrichtung auf demselben mit Rücksicht auf das Seeleben ganz vorzüglich ist; dass aber auch eine Ostseefahrt ein langer Kurs werden kann, dass sonach für uns fast Alles hier von der Einrichtung des Fahrzeugs abhangt.

Müssen wir eine Zeit fixiren, so ist uns jede zweitägige Fahrt schon ein langer Kurs.

Jedes Institut, das zum Vortheile eines Privaten existirt, jede bedeutsame Privatfabrik, in hohem Grade aber jedes industrielle Schiff, hat die sanitätspolizeiliche Präsumtion von vornherein gegen sich. Wir müssen den hygienischen Zustand eines jeden solchen so lange für schlecht halten, bis uns das Gegentheil bewiesen ist, d. h. wir müssen es revidiren, auch wir müssen seine Seefähigkeit feststellen, und zwar vor und nach dem Inseegehen, um durch Revision bei der Ankunft schliessen zu können, welches während der Reise der hygienische Zustand des Schiffes gewesen sei. Diese Revision muss stattfinden vor dem ersten, vor jedem späteren Auslaufen und bei der

Ankunft jedes Schiffes. Ihre (geringen) Kosten hat der Rheder zu bezahlen; Störung wird dieselbe nirgends machen, wenn Aerzte genug im Verhältnisse zur Schifffahrt des Hafens vorhanden sind. Alle Nationen haben sich zu diesen Revisionen mit einander zu verbinden. Eine kurze Instruktion kann die Aerzte hindern, zu viel zu fordern.

Die Gefahren, welche sich an eine längere Seefahrt knüpfen, liegen theils dem blossen gesunden Menschenverstande, theils der technischen Einsicht der Schiffsbaumeister, der Navigateure oder der Maschinenmeister der Dampfer klar, theils erfordern dieselben ein grösseres oder kleineres Maass naturwissenschaftlicher oder streng medizinischer Kenntniss. Es ist nicht unsre Sorge, die professionellen oder vorübergehenden Seeleute vor den Gefahren der erstern Kategorien zu schützen, wenn wir auch bedauern, dass entweder die Macht der Elemente oder die menschliche Schwäche die Fürsorge, welche der Staat oder die Privaten hinsichtlich dieser Kategorien üben, so leidig häufig unwirksam macht, oder dass der Staat nicht überall diese Sorge so vollständig in die Hand nimmt, wie es erforderlich scheint. Es ist nicht unsre Sorge, die Kessel der Dampfmaschine vor dem Gebrauche zu prüfen, um Explosionen zu verhüten, oder den Verband der Planken, oder die Fähigkeiten der Schiffsführer, nicht unsre Sache, uns um dis Existenz einer genügenden Anzahl richtig gebauter, an der rechten Stelle befestigter Rettungsboote (life-boats), um die feuersichern Anlagen der Küche, um Feuerlöschmittel zu bekümmern, davon zu sprechen, dass die Wachen auf den Dampfern manchmal schlafen und dieselben auf einander rennen lassen. Wir haben das Unglück, das aus Nachlässigkeiten solcher Kategorien auf den Schiffen entsteht, nicht zu vertreten.

Unser Feld ist darum nicht dürftig. Wir wollen dem Bewohner oder dem Gast der See garantiren: 1) eine möglichst reine Luft im Wachen und Schlafen; 2) eine ausreichende, dabei nicht einförmige und normale Nahrung; 3) ein möglichst gutes Trinkwasser; 4) wir wollen ihm Nässe fernhalten; 5) ihn nicht ungeschützt extremen Kälte- oder Hitzegraden aussetzen; 6) ihm die Mittel sichern, sich rein zu halten; 7) ihm für den Fall der Erkrankung ein angemessenes Krankenlager und wenn irgend möglich technische Hülfe sichern; 8) ihn gegen Ansteckung mit Uebeln schützen, die auf dem Schiffe auftreten oder vorhanden sind; 9) wir wollen die Gelegenheiten vermieden wissen, welche zur Päderastie der Matrosen führen; 10) wir wollen gefangen gesetzte Matrosen nicht in den Gefängnissen verkommen lassen; 11) wir wollen auch verhüten, dass unsre Seeleute sich an exotischen Gewächsen oder Thieren vergiften, oder an exotischen Uebeln anstecken; 12) wir wollen ihnen das Sumpfmiasma gefährlicher Küsten fern halten, und 13) sie vor dem Seescorbut schützen.

Gehen wir, ehe wir zur Erörterung dieser speciellen Punkte schreiten, zuvörderst noch auf einige allgemeine Betrachtungen ein:

a) Es kommt im Leben der See der Fall vor, dass Schiffbrüchige in erheblicher Anzahl, durchnässt, krank an Bord eines Fahrzeuges genommen werden müssen, und mit demselben längere oder kürzere Zeit noch in See bleiben. Was nützt für einen solchen Fall eine zweckmässige Raumveranschlagung für die ursprüngliche Zahl des Schiffsvolks? Wie viel hygienische Einrichtungen andrer Art müssen auf diese Weise nicht völlig um ihre Bedeutung kommen! Die Kriegsmarine befindet sich bei Truppen- oder Krankentransporten häufig in diesem übeln Falle.

b) Viele von den echten Seeleuten und die meisten Navalhygieniker ziehen das Segelschiff dem besten Schraubendampfer vor, und während die neuerdings so sehr in Aufnahme kommenden gemischten Schiffe (Schraube **und** Segel) Jene zu befriedigen vermag, bleiben die Aerzte auch für diese Fahrzeuge, welchen unzweifelhaft die nächste Zukunft gehört, bei ihren Klagen. Diese bewegen sich hauptsächlich um zwei Punkte: α) den Umstand, dass die Maschine die Continuität des Schiffsraums in einer Weise, welche der Ventilation hinderlich ist, in zwei getrennte Längstheile scheidet; β) die freilich ganz **extremen Leiden der Maschinisten und Feuerleute**, welche in einer Luft zu leben haben, die 50° C. und mehr erreicht, und argen Erkältungen ausgesetzt sind; γ) die Hitze, das Geräusch und das Zittern, welche die Maschine, auch als Schraube, mindestens in ihrer Nähe bewirkt; δ) die Luftverderbniss, welche die Maschinenfette im Maschinenraume, im Vorrathsraume und beim Eintropfen in den Kielraum bei ihrer Vermischung mit dem Kielwasser für grosse Strecken des Schiffes bewirken; ε) die **Raumverminderung**, welche durch die Maschine und mehr noch durch die Vorräthe an Brennmaterial für dieselbe bedingt wird; ζ) die übeln Emanationen nassen oder durch Kielwasser eingenässten Brennholzes, oder der Kohlen in demselben Verhältnisse oder auch im trocknen Zustande; η) die Explosions- und Feuersgefahr des Kohlenmagazins.

Diesen durchweg begründeten Klagen gegenüber ist zu bemerken: dass die **Verkürzung der Fahrzeit durch den Dampf** ein Vortheil von so immenser, auch **hygienischer** Bedeutung ist, dass dieser Umstand ganz allein einen ganzen Haufen von Nachtheilen aufzuwiegen vermag. Ich denke hierbei an Nichts weniger als an die Abkürzung der Leiden der Seekrankheit bei irgend einem Passagiere oder einem jener unglücklichen Seeleute, welche trotz ihres Berufs dennoch jedes Mal seekrank werden, wenn es eine hohe See giebt. Ich denke vielmehr nur daran, dass die hygienischen Uebelstände des Seelebens kaum je vollständig werden zu eliminiren sein, für jetzt aber an eine wesentliche Reform hier gar nicht zu denken, und dass es deshalb von unschätzbarem Werthe ist, wenn die Leidenszeit so bedeutend abgekürzt wird, wie dies bei Dampfern im Verhältniss zu Seglern der Fall ist. Was bedeutet jetzt selbst ein sehr enges Schiff

für die Gesundheit eines Passagiers, der in 5 Tagen von Galway (Irland) nach Amerika kommt?! Was bedeutet aber ein verhältnissmässig gutes, wenn diese Fahrt 4 Wochen oder mehr in Anspruch nimmt?! Es ist ferner gegen diese obigen Klagen zu sagen, dass einige der gerügten Uebelstände nur von untergeordneter hygienischer Bedeutung, die wesentlichen (α, β, ζ, η) aber nicht ohne Aussicht auf Abhilfe sind. Die Leiden der Maschinisten und Heizer werden wahrscheinlich am ehesten dazu zwingen, eine bessere Ventilation ihres Raumes einzuführen, als die Wind-sails bisher bewirken. Der Gestank der Mischung aus Kielwasser und eingetröpfelter Maschinenschmiere lässt sich durch Untersätze verhüten, die das Fett vor dem Eintröpfeln auffangen. Das nasse Brennholz, die Explosionen des Kohlenmagazins verlangen nur eine vernünftige Ventilation.

c) Man hat statt des Holzes in der neuesten Zeit Eisen zum Baue des Schiffskörpers verwendet. Die Industrie und der Krieg haben dies ihren Zwecken hin und wieder besser dienend gefunden als die alte Bauart. Die Hygiene wendet gegen dies Material ein, dass es die Wärme und den Schall zu stark leite, deshalb in heissen und kalten Strichen nicht zu ertragen und überall für die Ruhe der Schlafenden und Kranken störend sei; es schlagen sich bei kühlem Wetter und kühlem Meerwasser ausserdem im Innern des Schiffes die Wasserdämpfe der Exspirationsluft oder anderartig entstandne massenhaft an den Wänden nieder, um die Luft fortwährend sehr feucht zu erhalten und die Provisionen zu verderben. Man hat deshalb zum Schutze der letztern die innern Wände auch mit Holz bekleidet. Wenn diese Verschaalung das ganze Innere eines Passagier- oder Frachtschiffes, das nur Friedenszwecken dient, betreffen sollte, dürfte der ökonomische Vortheil der Eisenschiffe leicht nicht mehr vorhanden sein. Gleichwohl sind die gerügten Uebelstände zu bedeutend und auch zu sehr auf der Hand liegend, als dass man gerade bei der Rhederei eine grosse Gönnerschaft für solche Schiffe in Breiten, in welchen sie besonders störend sind, zu befürchten hätte. Wenn die Matrosen oder Passagiere eines solchen Schiffes sich wesentlich belästigt finden, wird bald keiner dasselbe mehr besteigen und die Sache so ganz von selbst eingehen. Auf einzelnen Linien, wie zwischen Marseille und der italienischen Küste, sind dergleichen Passagierschiffe seit längerer Zeit in Gebrauch, und scheint es demnach, dass die Uebelstände des Materials eine ordentliche Abhilfe gefunden haben, oder dass dieselben in diesen Breiten nicht besonders hervortreten. Dies ganze Kapitel liegt mit Vor- und Nachtheil so sehr auf der Hand, dass die Polizei es getrost dem Publikum, resp. den Flottenoffizieren überlassen kann.

d) Wenn wir die Salubrität der Schiffe bei ihrer Abfahrt und Ankunft polizeilich feststellen, nur das Fahrzeug zu langem Kurse in See stechen lassen, das uns genügt, und dasjenige strafen, welches bei seiner Ankunft schlechte, selbstverschuldete Verhältnisse zeigt; wenn ein internationaler Vertrag allen Seeleuten an allen

Punkten des Seeverkehrs diese sanitätspolizeilichen Revisionen sicherte, wenn wir unsern Seeleuten auf irgend eine Weise einige Kenntniss der gefährlichsten Uebel ferner Länder (der Tropen) und von deren organischen Giften beibrächten: würden wir dennoch kaum halb Das bewirkt haben, was wir wünschen. Es bliebe nemlich die hygienische Fürsorge noch unverwirklicht, welche die Erhaltung der constatirten Salubrität während der Fahrt, und das Verfahren beim Eintreten von Veränderungen (Ausbruch von Krankheiten ansteckender oder nichtansteckender Natur, Leckwerden kleiner Stellen an verschiednen Theilen des Fahrzeugs mit Stagnation des Meerwassers, stinkend werdende Provisionen und Aehnliches) erheischte. Diese Hälfte der Sanitätspolizei des Seelebens lässt sich nur auf die Weise realisiren, dass der Schiffsführer einige hygienische Kenntnisse, und den guten Willen und die Verpflichtung hat, für sein Schiffsvolk so gut wie für sein Schiff oder den Vortheil des Rheders (event. seine eignen und des Rheders) zu sorgen; die hygienischen Kenntnisse kann selbstredend auch ein Arzt vertreten: der gute Wille und die Verpflichtung zur Realisation des als nöthig sich Ergebenden müssen immer Sache des Commandirenden sein. Es folgt hieraus, dass wir neben der sanitätspolizeilichen Revision der Schiffe immer auch sanitätspolizeilicherseits dafür zu sorgen haben, dass der Schiffsführer jene Kenntnisse und jene Verpflichtung, event. einen Arzt an Bord und nur die qu. Verpflichtung habe. Da ganz augenfällig von den Privatschiffen nur diejenigen gezwungen werden können, einen Arzt an Bord zu nehmen, welche ausschliesslich Passagiertransport für lange Kurse treiben, da sonach alle blossen Frachtschiffe und solche, welche Passagiere nur hin und wieder mitnehmen, für diese wie für ihr Schiffsvolk ohne Arzt, d. h. hier nur ohne hygienischen Aufsichtsbeamten, bleiben müssen, so folgt hieraus, dass der Schiffsführer auch die qu. Aufsicht zu üben befähigt, d. i. dass er vor Allem in diesem Gegenstande unterrichtet sein müsse. Es ist nicht Viel, und zumal nur wenig Specielles oder einem Nichtarzte schwer Fassliches, worüber wir den Schiffsführer für den Fall, dass er keinen Arzt an Bord hat, zu unterrichten haben, und dies Wenige können die Führer der Handelsschiffe in der nautischen Schule oder auf den Uebungsfahrten bequem neben ihrer eigentlichen Technik lernen. Nur wird man daran denken müssen, in das Steuermanns- und „Seeschiffsführer"-Examen (bei der Handelsmarine) auch diesen Gegenstand mit aufzunehmen. Ein Arzt, und zwar ein solcher, der nicht theoretisirt, das Leben längerer Kurse praktisch kennt und sich nur an das praktische Bedürfniss hält, gehört so gut in die Prüfungskommission wie der „Kaufmann", den die preussische Instruktion für die Prüfung der Steuerleute und Seeschiffer (und Seelootsen) vom 15. Oktober 1840[1]) (§. 7) in dieselbe

[1]) Ministerialblatt für die gesammte innere Verwaltung. Jahrgang 1844. S. 42 ff.

setzt. Wie kommt es, dass diese sonst so umsichtige Instruktion das Thema der Schiffshygiene so vollständig ignorirt? Konnte unbekannt sein, dass die Ladungen von Guano von Buenos-Ayres, die Steinkohlen aus englischen Gruben mit fire-damp, die Poudrette, Lumpen und Knochen (aus Russland und Aegypten), das Palmöl, der Talg, andre Fette, die mit oder ohne Berührung mit dem Kielwasser stinken, frische Stiefel, lebende Thiere u. s. w. einiger hygienischen Einsicht bedürfen, um die über, unter und neben denselben schlafenden und sie umladenden Matrosen nicht zu beschädigen? Verhütet diese Instruktion, dass ein preussischer Schiffsführer spanisches Quecksilber so schlecht verpackt annimmt, dass die traurigen Quecksilbervergiftungen des „Triumph" und der „Surveillante" sich wiederholen? oder dass englische arsenhaltende Kobaltfarben bei Zufällen verstauben und in die Provisionskammern kommen? Hat der Kaufmann der Prüfungskommission Interesse, sich um die Dinge zu bekümmern, und haben die Navigateure, welche examiniren, Zeit und neben ihren nautischen und mathematischen Disciplinen noch Sinn genug, ihre Fragen, ohne dass die Instruktion es gestattet, auf die Elemente der Navalhygiene zu richten?

Es wäre so leicht gewesen, diese Elemente in wenige Sätze zu fassen, den Schiffsführern und Steuerleuten zu sagen, welcher Rücksichten das Leben ihrer Leute hinsichtlich der Ventilation, der Nahrung, des Wassers, bei etwaigen Erkrankungen ansteckender Natur, betreffs der verschiednen Cargo's bedarf! Ich weiss es, dass manche einsichtige Schiffsführer sich die Kenntnisse privatim verschaffen, und sogar in chirurgischen Diensten sehr gewandt sind; ich weiss aber auch, dass dies ein seltner Fall ist, und dass im Allgemeinen die Führer der Frachtschiffe sehr unzulängliche Kenntnisse auf dem Gebiete qu. haben. — Dies ist ein Punkt, auf welchem der engherzigste Handelsgeist uns keine Einwendungen machen kann; dies ist ein Desiderat, das sich in jedem Augenblicke realisiren lässt. Nennen wir dasselbe zum Schlusse mit einem Worte: hygienische Bildung der Schiffsführer!

Ich gehe nun auf die speciellen Punkte ein.

Ad 1. Wir wollen den professionellen Seeleuten wie den Passagieren in Wachen und Schlafen eine möglichst reine Luft garantiren.

Das Desiderat der möglichst reinen Luft fällt hier so wenig wie irgendwo anders mit dem Raumgehalte zusammen, welchen man einer Person gewähren will (vgl. die Artikel „Luft", „Gefängnisse", „Krankenhäuser"), und die Navalhygieniker irren, wenn sie auf die Zahlen der letztern nur den geringsten Werth legen. Die Frage ist, wie ist die Luft beschaffen, die zur Athmung gegeben, und nicht wie viel ist gegeben.

In den elegantesten Passagierschiffen, welche in der gleichzeitigen Anwesenheit von Schraube und Segel, in Spülabtritten, in

einem gut versehenen Steward, in ihrem Mahagonigetäfel, ihren Bildern zeigen, dass sie auf der Höhe der Zeit stehen — taugt die Luft der Kajüte und der Kojen gar Nichts. Ich bin im Spätherbst in den Nächten immer lieber auf Deck, als in den dunstigen Räumen unter demselben geblieben. Nun haben diese Schiffe keine stinkende Ladung, sie führen nur ausnahmsweise andres als das Personengepäck und die Postfelleisen; sie führen keinen massenhaften Proviant, wie Segelschiffe für lange Fahrt; sie leiden wenig an Kielwasser, weil sie gut gekupfert sind; sie halten die Räume ängstlich rein; sie führen meist ein gebildetes Publikum; sie haben nur ein Deck und nur wenig Kohlen an Bord. Wenn diese äusserlich so schönen Fahrzeuge ein Extrem bilden, so wird das andre von alten Kauffahrern repräsentirt, die zwei Decke haben, Poudrette, Guano, Lumpen, Knochen, Häute oder lebende Thiere (Ochsen, Schweine, Schafe) führen, nasses Brennholz in Masse, Frauen und Kinder armer Auswanderer und als Ballast moosige Steine, Erde, welche viel organische Substanzen enthält, oder Meerwasser an Bord haben, schlecht gekupfert sind, ursprünglich von grünem Holze gebaut am Holzschwamm leiden, schlechte Kielpumpen und schlechte Anlage des Kiels zum Zusammenlaufen des Kielwassers an der Hauptpumpe haben, die wochenlang schlechten Wetters wegen die Deckluken grösstentheils geschlossen halten müssen, Kleider und Segel nicht trocknen, die Wäsche derselben Ursache wegen nicht waschen können, deren Abtritte, schlecht angelegt, immer ein Residuum von Faeces unter der Brille kleben haben, deren Trinkwasser in den alten Holztonnen gährt und stinkt, deren Provisionen zu riechen beginnen, deren Küche schlecht angelegt ist, deren frische Terpenthinanstriche stinken, und von deren Bemannung schon Einige erkrankt liegen. Welche Luft unter solchen Umständen sich als Athemluft darbiete, wird man ermessen können, auch wenn man nie auf solchen Schiffen gewesen ist, und dass solche Schiffe zur Aufnahme von Cholera und gelbem Fieber ausserordentlich geschickt sind, wird mindestens jeder Arzt zugeben, speciell derjenige, welcher die Erlebnisse der englischen Flotte hinsichtlich der Cholera im schwarzen Meere bei dem letzten Kriege gegen Russland kennt. Glaube der Leser, der die See nicht kennt, nicht, dass ich übertreibe! — Unzählige Ursachen, von welchen in dem Artikel „Luft" und im Vorstehenden die häufigsten angeführt sind, und von welchen ich nur die stinkende Zersetzung stagnirenden Seewassers im Kielraume und die Uebervölkerung der Schlafräume hervorhebe, unzählige Ursachen, meine ich, tendiren auf jedem Schiffe, das eine Decklage hat, die Luft wesentlich zu verderben. Man weiss dies seit Jahrhunderten, und empfindet eben so lange schon die Krankheiten oder das Missbehagen dieser Luftverderbniss; man weiss, dass die gewöhnlichen Ventilationsmittel des Schiffes (Oeffnen der Luken und Stückpforten, Windsäcke) nicht genügen, diese schlechte Luft zu bessern, welche erwiesenermaassen für sich allein Wechselfieber und gelbes Fieber bringt, höchst wahrscheinlich auch Typhus

und Skorbut bedingt, und dennoch hat wohl noch kein Schiff auf Erden künstliche Ventilation. Man würde irren, wenn man voraussetzte, dass diese, eben weil nicht einmal Amerika (die vereinigten Staaten meine ich) und England dieselbe auf ihren Kriegschiffen eingeführt, mit dem Schiffsdienste (dem industriellen oder strategischen) nicht vereinbar sei. Dieser Einwand ist meines Wissens noch nicht gemacht, oder wenigstens noch nicht begründet worden. Es ist eine Legion von Vorkehrungen zur künstlichen Ventilation erfunden, und einige sind als wirksam und nicht unpraktisch erprobt worden[1]. Warum hat man keine eingeführt? Ich glaube, einzig deshalb, weil man den übeln Einfluss der schlechten Schiffsluft unterschätzt. Es ist fast unbegreiflich, wie die Navigateure die künstliche Ventilation ignoriren können, die doch besser als wir wissen, wie lange hin und wieder die Stückpforten und Deckluken, die Fensterchen geschlossen bleiben, wie unwirksam in jeder Beziehung die leinenen Windsäcke sind, wie es unter Deck, in den Provisionsräumen, im Kielraume häufig stinkt, wie die Luft auf Krankenschiffen bei heissem oder regnerischem Wetter, bei hoher See, bei Sturm beschaffen ist! Und dennoch kein Aspirationssystem, die Luft aus den Räumen zu ziehen! Jeder von diesen Technikern weiss, dass alle Provisionen leiden, wenn sie in einem Zustande, in dem sie Gase entwickeln, in abgeschlossnem Raume gehalten werden; jeder von ihnen weiss es, dass die Luft überall um so mehr der kräftigsten Ventilation bedarf, je weniger das Licht zu ihr dringt, und dennoch ventiliren sie die untersten Räume der Dreidecker nur durch die Deckluken, Stückpforten und Windsäcke! Glaube man nicht, dass die skrupulöseste Reinlichkeit, das Spülen oder das Dry-stoning der Decke, die Fürsorge für gute (nichtriechende) Provisionen, das alltägliche Arbeiten der Hauptpumpe, das regelmässige Lüften des Lagerzeugs, das Aufhängen nasser Kleider auf den sogenannten Wäschejollen der Kriegsschiffe, oder irgendwo auf Deck oder an den Raaen bei den Frachtschiffen, dass das Spülen der Abtritte, dass die vorsichtigste Auswahl des Holzes beim Baue des Fahrzeugs, dass die Wahl der besten Art von Ballast (Eisen), dass all Dies die Luftbeschaffenheit sehr wesentlich zu bessern vermöge: ein Schiff befindet sich bei all Dem ganz in den Verhältnissen eines guten Gefängnisses, und ein Kauffahrer dabei noch in viel schlimmern, seiner Ladung wegen. — Die bescheidenste Hygiene des Seelebens muss vor Allem künstliche Ventilation fordern. Wo können wir diese Forderung stellen, ohne stark anzustossen? Zuvörderst bei allen Fahrzeugen, welche viel Geld verdienen und mehrere Bedingungen schlechter Luft in sich vereinigen: bei den Kauffahrern für lange Kurse und bei den Auswandererschiffen, dann bei allen Kriegsschiffen mit mehr als einem Decke. Als specielles mechanisches Mittel der künstlichen Ventilation steht das alte Prin-

[1]) Ein Verzeichniss derselben giebt Fonssagrives, Traité d'hygiène navale, Paris 1856, p. 246 ff.

cip von Sutton (s. S. 188 dieses Bandes) immer noch unübertroffen da.

Die Frage, wie viel Raum ein Schiff für die auf demselben unterzubringenden Leute haben muss, hängt nicht wesentlich mit der Frage der Respirationsluft zusammen. Die Antwort auf jene Frage ist: wie viele Personen, so viele Lager- und so viele Sitzstätten. An direkter Lagerfläche ist pro Person erforderlich: 6 × 2½ Fuss = 15 □Fuss; über dieser muss ein freier Raum sein von mindestens der Hälfte der Körperlänge eines mittleren Menschen, so dass sich die Person in dem Lager aufsetzen kann. Nimmt man die mittlere Länge zu 5 Fuss 6 Zoll, so beträgt die Höhe des Raumes über der Lägerstätte 33 Zoll, hierzu 10 Zoll Tiefe des Bettraumes selbst = 43 Zoll Höhe, somit an kubischem Gehalte des Liegeraums 53,7 Kubikfuss. Ein Passagierschiff für 200 Personen braucht somit 10740 Kubikfuss Lagerraum. An Raum zum Tagesaufenthalte ist mindestens erforderlich 9 □Fuss pro Person.

Ad 2. Wir wollen eine ausreichende, dabei nicht einförmige, qualitativ normale Nahrung garantiren.

In quantitativer Beziehung ist niemals und nirgends die Nahrung der Seeleute insufficient gewesen, unter normalen Schiffsverhältnissen natürlich. Die Bedeutung des Punktes liegt in der Qualität und dem Wechsel der Nahrung, für Kriegsschiffe auch in der Zeit der einzelnen Mahlzeiten, die nicht zu nahe an einander gerückt werden sollen, wie dies bei der französischen Kriegmarine hinsichtlich des Mittag- und Abendessens der Fall ist: nach Fonssagrives (l. c. p. 644) endet das Mittagessen da ungefähr um 1 Uhr, und nach 3—4 Stunden wird schon das Abendessen gereicht. Bei unsrer Kriegsflotte wird das Frühstück um 8, das Mittagessen um 12, das Abendbrod um 8 Uhr gegeben.

Die Qualität der Nahrung hängt von ihrer ursprünglichen Beschaffenheit und ihrer Verwahrung ab. Alles, was bei dieser, ganz besonders in heissen Strichen, Feuchtigkeit an die Privisionen treten lässt, was sie mit Seewasser in Berührung bringt oder die verdorbne Schiffsluft zu lange auf dieselben wirken lässt: verdirbt die Provisionen, mag der Zustand vor der Einspeicherung auch der beste gewesen sein. Wie leicht bei schlechter Bewahrung Mehl, Schiffszwieback, Fleisch, Speck, Gemüse verderben, brauche ich hier gar nicht hervorzuheben, ebensowenig, wie sehr dergleichen verdorbne Provisionen die Luft verpesten. Wenn die Schiffe ankommen, weniger, wenn sie absegeln, ist die Zeit geeignet, eine sanitätspolizeiliche Revision ihrer Nahrungsmittel vorzunehmen: aus den Resten wird man sehr Viel schliessen können. Das Brodbacken an Bord betreffend bemerke ich, dass dasselbe sich bis jetzt nur auf die Küche der Offiziere und dann mehr auf Luxusbackwaaren, resp. auf die Beköstigung gutzahlender Passagiere auf Postschiffen für lange Kurse bezieht, für das Gros des Schiffsvolks aber keine Bedeutung hat. Der Schiffszwieback ist noch souverän und, wenn er gut gearbeitet und gut verwahrt ist, nicht

zu verachten. Frisches Fleisch kann ersichtlich immer nur eine Ausnahme bilden, und der Hauptsache nach ist immer noch das Pökel- oder Rauchfleisch für das Schiffsvolk an der Tagesordnung; bessere Conserven animalischer Nahrung (vgl. „Conserven") sind noch selten; sie sind für jetzt noch zu theuer. Den Passagieren stehen sie auf allen Schiffen (zu sehr hohem Preise) zu Gebote. Polizeilich werden wir uns bei normalem Pökelfleisch und gutem Zwieback vor der Hand beruhigen müssen. Wir können jedoch nicht umhin, ausser dem letztern noch andre Vegetabilien zu verlangen. Die Rheder der Handelsschiffe geben in verschiednen Häfen verschiedne solche Alimente mit, aber, wie es scheint, ein solches vorherrschend oder exklusiv: Stettin Kartoffeln, Danzig nur gelbe Erbsen. In diesem letztern Falle besorgen die Matrosen sich auf ihre Kosten einen etwas mannigfaltigeren Vorrath. Die Staatsmarine, welche dergleichen singuläre Proviantmagazine nicht dulden kann, kommt denselben durchweg durch eigne Einsicht zuvor. Auf diesem Felde haben wir ausser der Beaufsichtigung der Qualität des den Matrosen Gelieferten Nichts zu thun.

Ad 3. Wir wollen möglichst gutes Trinkwasser garantiren.

Ich verweise hinsichtlich des Begriffs „gutes Trinkwasser" und der Schicksale konservirten Wassers, auf den speciellen Artikel „Trinkwasser" und spreche hier nur von folgenden Punkten, die sich auf das Seeleben speciell beziehen:

a) Früher wurde das Trinkwasser an Bord in getheerten, oder in innen verkohlten, oder in geschwefelten, oder in gar nicht besonders hergerichteten Fässern verwahrt. Das Wasser war aus den Flüssen genommen, oder aus einem Landbrunnen an Bord gebracht. Unreine Wässer faulten bald, und die Matrosen haben noch jetzt die Anschauung, dass dergleichen Wasser mehrmals in Fäulniss gerathen müsse, ehe es gut sei. Es wurden eine Anzahl unpraktischer Vorschläge gemacht, diese schlechte Konservationsart unschädlich zu machen, die Praxis kehrte sich nicht an dieselben. Wie die Trinkverhältnisse unter solchen Umständen auf den Schiffen gelegen, und zum Theil (auf kleinen Handelsschiffen) noch liegen, brauche ich nicht zu sagen. Schon vor längerer Zeit hat man im Gegensatze hierzu angefangen, das Wasser in eisernen Behältern (Tanks) zu führen. Dasselbe wird in denselben etwas eisenhaltig, und trübe, aber es soll nach dem einstimmigen Erachten der Aerzte und Seeleute dem Holztonnenwasser bei Weitem vorzuziehen sein. In der neuesten Zeit hat man angefangen, Trinkwasser an Bord durch Destillation zu bereiten [1]), und theils fabricirt man den ganzen Bedarf, theils nur einen Theil desselben, während der Rest durch Tanks gedeckt wird. Die Bereitung findet durch Destillation von Seewasser Statt, wobei

[1]) Von den preussischen Schiffen hat die „Danzig" einen solchen Destillirapparat neben ihren Tanks.

die Destilliranstalt gleichzeitig Küche, Dampfküche, ist. Dies Wasser ist fade, aber dennoch ungleich besser als selbst das der Tanks. Fonssagrives drängt dazu, das Destillat zu aëriren, durch Umgiessen, Blasen u. dgl., und will durch Zusatz von Salzmischungen, wie sie in Quellwässern vorkommen, das Wasser diesen immer ähnlicher machen. Er empfiehlt naiver Weise[1]) dazu Paquete mit trocknen Salzmischungen, welche Bicarbonate de Chaux enthalten sollen, das bekanntlich als trocknes Salz oder Salz überhaupt gar nicht existirt! Diese Salzbeimischungen wie die Aëration ist völlig überflüssig; beide werden das schaale destillirte Wasser nicht frisch und piquant machen. Dies kann nur die Kohlensäure thun, und ich bin überzeugt, dass man in wenigen Jahren dem Destillirapparate noch einen solchen zur Entwicklung der erforderlichen Kohlensäure zugeben wird (vgl. „Trinkwasser"). Die sanitätspolizeiliche Revision wird auch hinsichtlich des Trinkwassers bei der Ankunft der Schiffe bezeichnendere Resultate geben als vor der Abfahrt, muss jedoch auch bei dieser stattfinden. Denke man dabei an das Material der Kühlröhre des Destillirapparats und an Das, was über die Einwirkung destillirten Wassers auf Blei in dem Artikel „Blei" angeführt ist. Kupfer erscheint bei diesen Destillirapparaten zulässig; ob solches sich in dem Wasser vorfinde, kann eine leichte Untersuchung feststellen (vgl. den Art. „Kupfer"). Dass das bei der Destillation zuerst Uebergehende weggegossen werde, muss man, obgleich Niemand meines Wissens davon gesprochen, durchaus zur Regel erheben, da das Seewasser an einzelnen Stellen zu reich an flüchtigen Stoffen sein dürfte, welche in das Trinkwasser nicht gehören.

Unabänderlich ist es vor der Hand, dass alles Trinkwasser an Bord in den heissen Strichen die hohe Lufttemperatur annimmt, und so dem Wasser das Erfrischende völlig abgeht. Vielleicht werden sich einst wenigstens grosse Kriegsschiffe mit Geelong's geistreicher Eisfabrikationsmaschine versehen, um wenigstens den Kranken einen kühlen Trank gewähren zu können. Die bekannten porösen Kühlkrüge (Alcarazzas) können übrigens für diesen Fall auch (verschlossen) Verwendung finden.

b) Fonssagrives wünscht, dass die Marineärzte das Wasser, welches das Schiffsvolk an einem fremden Orte vorfindet, untersuchen, ehe es getrunken wird. Wenn diese Untersuchung sich nur auf Inspektion, Kosten und Beriechen des Wassers und auf Inspektion des Ortes, wo es gefunden wird, beziehen soll, so ist dies ganz vernünftig; es bedarf hierzu aber keines Arztes. Fonssagrives wünscht jedoch eine wenigstens qualitative Analyse. Dies wäre unpraktisch, auch wenn diese oder eine quantitative überhaupt hier etwas Wesentliches zu ergeben vermöchte, was die Untersuchung durch Auge, Zunge und Nase nicht ergäbe. Da jedoch dies nicht der Fall ist, da ferner die von Fonssagrives angeführte Probe von Dupasquier ohne allen

[1]) l. c. p. 497.

Werth ist, da es endlich für kurze Dauer nicht im Entferntesten darauf ankommt, ob ein Wasser mehr oder weniger Sauerstoff, Kalk, Chlor, Schwefelsäure enthält, so kann die Analyse eines gefundenen fremden Wassers durch den Schiffsarzt unterbleiben. Fonssagrives ist, wie die meisten Hygieniker, auf dem Felde der Trinkwasserchemie nicht zu Hause. (Vgl. auch über diesen Punkt „Trinkwasser.")

Ad 4. Wir wollen die Nässe von den Sitz- und Schlafräumen fern halten, nicht des Wassergehalts der Athemluft, nicht um der Kühle wegen, sondern weil nasses Holz, nasse Kleider und nasses Leinzeug die Luft verderben. Auf grossen Handels- und auf den Kriegsschiffen durchweg ist die Säuberungsart so eingerichtet, dass in der That an derselben Nichts zu tadeln ist; auf kleinen Handelsschiffen dürfte auch hierin nicht zu wenig gesündigt werden. Die nassen Segel, Kleider und die gewaschne Wäsche trocknen bei schlechtem Wetter häufig unter Deck. Unabwendbar, wie dies häufig ist, ist darin ein ferneres drängendes Motiv zu künstlicher Ventilation gegeben. Polizeilich kann man hier Nichts veranlassen. — Als John Ross in Boothia felix seine traurigen Winter verlebte, richtete er sein Schiff (die „Victory") als Wohnung so ein, dass das Exspirationswasser der vielen in demselben athmenden Personen nicht an den Wänden herabrinnen und in dem warmen Raume die Luft durch Fäulniss seiner organischen Beimischungen verderben konnte[1]). Wie viele Walfischjäger könnten diese geniale Idee zum Nutzen ihrer Besatzung realisiren, und wie mag es unter Deck dieser Schiffe aussehen, wenn sie wochenlang in den hohen Breiten segeln!

Ad 5. Wir wollen vor extremen Kälte- und Hitzegraden schützen. In wiefern dies die Kleidung thut, ist zu bemerken, dass die Matrosen der Kauffahrer sich diese selbst besorgen, für uns also in dieser Beziehung Nichts zu veranlassen ist. In der Kriegsmarine ist überall in dieser Hinsicht genügend gesorgt; hin und wieder (Frankreich) werden die Kopfbedeckungen der Kriegsschiffsmatrosen getadelt, und wo die Flanellhemden noch nicht eingeführt sind, drängt man dazu. Gegen die Gluth der Tropen würde eine gute Ventilation sehr Viel leisten, da in dieselbe sich Wasserverdunstung zur Kühlung bequem einfügen liesse. Jetzt werden die Seeleute wohl meist in Zelten auf Deck untergebracht. Ich gedenke hier des dunkeln Leidens der Calentura und der Insolation. Das erstre ist ein fieberhaftes Delirium, welches die Seeleute in den Tropen befällt und sie drängt, sich in's Meer zu stürzen. Boudin[2]) führt als Fall von Calentura unter andern auch folgenden an: D'après M. Gaulthier, une trentaine d'hommes embarqués sur un navire qui essayait de pénétrer dans la rivière du Sénégal furent tous frappés de la Ca-

[1]) Die Beschreibung der Einrichtung findet der Leser in John Ross, zweite Entdeckungsreise nach dem Nordpole.

[2]) Traité de Géographie etc. II. p. 726.

lenture, qui n'épargna pas même le chirurgien du bord, tous se précipitèrent dans la mer, où ils périrent.

Ad 6. Wir wollen den Seeleuten die Mittel sichern, sich rein zu halten. Bäder sind hierzu nicht Conditio sine qua non, aber ein Raum ist es, in welchem in Ermangelung jener allgemeine Abwaschungen vollzogen werden können, wenn das Schiff monatelang in See zu bleiben bestimmt ist. Dies ist nur ganz ausnahmsweise (Entdeckungsreisen) der Fall; im normalen Laufe der Dinge legt das Schiff auf Stunden oder Tage an, und dann mangelt die Gelegenheit zum Baden nicht. Man soll (Mittheilung eines Marineofficiers) in der neueren Zeit eine Seife angegeben haben und auch benutzen, bei welcher man Seewasser zum Waschen verwenden kann, was bei der gewöhnlichen Seife nicht gut angehen soll. Wir können die Rheder nicht zwingen, solche Seeseife oder einen desto grösseren Vorrath süssen Wassers mitzugeben; die Kriegsmarine wird wohl berechnen, in welchem Falle sie billiger fährt, ob bei Seeseife und Seewasser zu den täglichen Waschungen der Matrosen, oder bei Süsswasserseife und Süsswasserlieferung. So viel die Bücher über dies Kapitel geschrieben, so untergeordnet erscheint mir dasselbe. Ich habe dasselbe nur der Vollständigkeit wegen berührt.

Ad 7. Die Krankenpflege an Bord ist ein Gegenstand von augenfälliger Bedeutung. Die Kriegsmarine hat Aerzte oder kann sich dieselben verschaffen. Den reichbesetzten Passagierschiffen hat die neuere Polizei Aerzte zur Conditio sine qua non gemacht. Die gewöhnlichen Kauffahrer segeln auch auf langen Kursen ohne Arzt. Diese Schiffe haben wohl durchweg den oben schon berührten Medizinkasten, der unter der Jurisdiktion des Schiffsführers oder Steuermanns steht. Fragen wir vorweg: in welchem Zustande befinden sich die Medikamente dieses Kastens? Wer revidirt ihre Beschaffenheit? Welche Arzneien enthält derselbe? Von wem geht die gedruckte Anweisung aus, die denselben beigefügt ist? Wer schützt den armen Kranken vor übermässigen Gaben von Opium, Calomel, wo diese am wenigsten hingehören? Soll man diese gefährlichen Dispensiranstalten in den Händen eines Laien dulden, der noch dazu Gewalt über seine Leute hat? — Die Antworten auf diese Fragen sind in Folgendem enthalten. Ich weiss nur für Frankreich und Sardinien, dass die Regierung sich um diese Arzneivorräthe bekümmerte (s. den Schluss des Artikels). Die ganze Einrichtung scheint sonst eine reine Privatsache zu sein, von welcher die Polizei evident keine specielle Notiz nimmt, und durch welche schon unsägliches Unglück, aber kaum je eine Heilung bewirkt worden sein mag. Fonssagrives, der eine Hygiène navale von nahe 800 Seiten geschrieben und so übermässig viel Überflüssiges in dieselbe aufgenommen hat, berührt dies Thema nicht mit einem Worte. Kann man dies gefährliche Treiben fortdauern lassen? Kann man einem Laien klar machen, wo Opium und Calomel, Brech- und Abführmittel nicht hingehören? Giebt es auch nur ein Medikament, das in seiner Hand nicht schaden könnte? Es

scheint mir richtig zu sagen, dass ein Medizinkasten da nicht hingehört, wo kein Arzt ist, und dass somit diese unglückliche Mitgabe ohne den letztern geradezu gegen die Elemente der Sanitätspolizei verstosse. Mögen die Kranken lieber ruhig ihrem Schicksale überlassen bleiben, die Natur wird ihnen vielleicht manchmal helfen, wo sie der Medizinkasten in den Tod bringt. Oder sollte wirklich Jemand noch diese gefährlichste aller Medizinalpfuschereien für wohlthätig halten?! Ich glaube es nicht, und meine genug gethan zu haben, diesen Gegenstand, im schroffsten Gegensatze zu der französischen Anschauung, der confiscirenden Polizei zu empfehlen; den Rhedern aber aufzugeben, einen Arzt an Bord zu unterhalten, für lange Kurse wenigstens, das vorzuschlagen kommt mir nicht in den Sinn, wenn ich viel billigere hygienische Forderungen (Ventilation) noch ohne Hoffnung auf Realisation sehe. Das desfallsige französische Gesetz vom 4. August 1819 hat in dieser Beziehung sehr bezeichnende Erfahrungen gemacht. Es bestimmte, was im Principe jedenfalls fehlerhaft ist, die Mitnahme eines Arztes auf Schiffen für lange Kurse und für Walfischjäger oder ähnliche Fahrzeuge, die eine Bemannung von oder über 20 Personen, ohne die Schiffsjungen, führen; auch Schiffe, die zum Störfange gingen, mit 40 Mann ohne Schiffsjungen, sollten einen Arzt haben; Fahrzeuge für lange Kurse mit 90 Mann ohne Schiffsjungen sollten zwei Aerzte führen. Die Rheder nun machten die Bestimmung dadurch illusorisch, dass sie in der Bemannung sich entweder wirklich unter der bezeichneten Zahlengrenze hielten, oder Matrosen als angebliche Passagiere einschifften, die dann in See zum Dienste verwendet wurden. Ein neues kaiserliches Dekret vom 2. Juli 1853 steigerte die Grenzzahl auf über 30 und sah von der Verpflichtung zu zwei Aerzten ganz ab. Da nun die Bemannung des grössten Ostindienfahrers der Handelsmarine kaum irgendwo über 30 kommt, so ist für Frankreich evident, dass alle eigentlichen Kauffahrer ohne Arzt an Bord fahren, und da Frankreich in Sanitätspolizeibestimmungen allen Völkern der Erde voransteht, so dürfte man vielleicht vermuthen können, dass der Sachverhalt bei allen Nationen der gleiche sei, d. h. dass die Handelsmarine im engeren Sinne (nicht die Passagierschiffe) durchweg ohne Aerzte segele.

Es ist auch in sofern eine überaus traurige Sache mit der Erkrankung der Matrosen an Bord eines Fahrzeuges, das keinen Arzt hat, als der Schiffsführer häufig Simulationen präsumirt, wo diese nicht existiren, und deshalb den armen Kranken, der sich in den Prodromis eines Typhus befindet, oder einen beginnenden heftigen Rheumatismus articulorum hat, noch auf die Raaen oder an die Pumpe oder zum Deckwaschen, Ankeranholen u. dgl. schickt. Man kann dem Führer keinen Vorwurf aus einer Präsumtion machen, die ebenso häufig richtig als unrichtig sein kann; man kann ihn nicht anweisen, die Angabe des Matrosen, der sich krank meldet, sofort zu glauben und ihn vom Dienste zu dispensiren. Man kann dies um so weniger, wenn

man weiss, dass der Rheder nur so viele Leute engagirt, als zur Führung des Fahrzeuges unbedingt nöthig sind, und keine Reservisten. Was sollen wir thun, um hier Unglück zu verhüten? Ich sehe kein Mittel, und gebe dem Leser nur den schlechten Trost, dass der Fall qu. gar nicht auf das Seeleben beschränkt ist, sondern hundertfältig auch auf dem Lande, bei Handwerkslehrlingen und Dienstboten, vorkommt und auch da nur ausnahmsweise Jammer verhütet werden kann. —

Wenn ein Matrose oder ein sonstiger Schiffsinsasse ein Glied oder eine Rippe bricht, oder, erkrankt, das Rollen nicht ertragen kann, dem er in der Koje ausgesetzt ist, so lagert man ihn in die Hängematte, welche in der Kriegsmarine das einzige Lager ist. Statt des Medizinkastens dürfen wir verlangen, dass das genannte Requisit einer elementaren chirurgischen Behandlung auf keinem Fahrzeuge fehle, das auf länger als einen Tag in See geht. Ich wüsste nicht, dass hierüber irgendwo eine Bestimmung existirte.

Der erkrankte Seemann bleibt auf Handelsschiffen in seinem Lager, und athmet so auch am Tage die Luft, deren Schmutz er sonst nur bei Nacht zu ertragen hat. Welch mächtiges Motiv, für reine Luft zu sorgen! und wie müssen die Kranken gedeihen, wenn alle Luken des Wetters wegen geschlossen sind?! Wer nur ein Mal in seinem Leben in See und dabei durch Unwohlsein auf seine Koje konsignirt gewesen, wem dies bei schlechtem Wetter oder hoher See nur auf einem der eleganten Schraubendampfer passirt ist, die zwischen Hamburg und England fahren, der wird ahnen können, wie einem Schwerkranken unter Deck zu Muthe sein muss, der in der Nähe des Aequators auf einem alten, mehrdeckigen Handelsschiffe sich befindet! Soll ich eine Mortalitätsstatistik herbeibringen, um das Entsetzliche dieses Zustandes auch für höhere Breiten zu beweisen? Soll ich an das Wetter erinnern, das konstant am Cap Horn herrscht, und an die Schrecken, dort bei festgeschlossnen Luken mit nassen Segeln und Kleidern ohne Ventilation krank unter Deck zu liegen? Haben wir so sehr viel Veranlassung, die kranken Schiffsbewohner in allen Breiten für wesentlich besser situirt zu erachten, als die frisch verpackten Neger, die aus der Bucht von Benin nach Rio oder Bahia segeln? — Keinen Medizinkasten, allenfalls auch keinen Arzt, aber Luft für die Kranken! Sie wird die Febris amarilla, die Cholera, den Typhus bannen, gegen die ohnehin die Medizin Nichts vermag. Wie Hunderte armer Landbewohner in ihren Krankheiten ohne Arzt oder trotz eines solchen genesen, weil durch ihr schlechtverwahrtes Gemach fortwährend ein Strom frischer Luft fegt, so werden auch Hunderte von den Kranken genesen, welche die Medizin im besten Falle ohne gute Luft nicht heilen kann.

Ad 8. Wir wollen die Ausbreitung ansteckender Krankheiten auf dem Schiffe verhindern. Der Import ansteckender Uebel ist kaum in irgend einem erheblichen Maasse zu verhüten. Die fieberlosen Kontagionen, Krätze, Syphilis, entziehen sich der Wahrnehmung; eine zweite Kategorie kommt allenfalls mit den Waa-

ren auf das Fahrzeug: Rotz (in Pferdehäuten oder Pferden), Milzbrand (in Rinderhäuten, Wolle oder lebenden Rindern), Tollwuth, Pest, Cholera gelbes Fieber (?), Typhus; eine dritte kommt mit Personen, die sich im Inkubationsstadium befinden; eine vierte endlich bricht an Bord originär aus. Die drei ersten Kategorien bedürfen weiter keines Wortes, die letzte ist hinsichtlich ihres Vorkommens unzweifelhaft für Typhus, sehr wahrscheinlich für Ruhr und auch für gelbes Fieber, so lange das Schiff im geographischen Bezirke desselben verweilt.

Wenn ein Arzt an Bord eines Schiffes ist, auf dem sich ein ansteckendes Uebel zeigt, so ist wenigstens der Rath vorhanden, dasselbe, so gut es die Schiffsverhältnisse gestatten, abzusondern und unter Observation zu halten. Dies wird für viele Fälle nicht Viel nützen, aber für manche erfolgreich sein, selbst unter anscheinend sehr ungünstigen Lokalverhältnissen. Wenn kein Arzt an Bord ist, fehlt selbst die Diagnose, die zur Bestimmung der Absonderung oder Nichtabsonderung nöthig ist. Wenn der Schiffsführer schon mehrfach Kranke der zufällig vorhandnen Kategorie gesehen, wenn er besonders sie sterben gesehen hat, dann erkennt er allenfalls das Uebel (Ruhr, gelbes Fieber in späteren Stadien, Cholera, Pest im vorgerückten Stadium), und sein eignes Heil drängt ihn dazu, hinsichtlich der Isolation und Exstinktion des Kontagiums Das zu thun, wozu sein Fahrzeug ihm die Mittel bietet, was freilich in den allermeisten Fällen kaum von Bedeutung ist. Wenn der Schiffsführer die Uebel das erste Mal auftreten sieht, und ohne Arzt ist, thut er gar Nichts und kann er gar Nichts thun, wie viel Bücher über dergleichen er immer auch an Bord habe. Wie die Mannschaft dann fährt, kann man leicht ermessen.

Aus der Verbreitung der Syphilis oder Krätze auf einem Passagierschiffe kann Niemand ein Vorwurf erwachsen, so lange nicht nachgewiesen ist, dass die Krankheiten vom Bettzeuge oder den Handtüchern aufgenommen worden sind. Dies wird nur ausnahmsweise stattfinden: die besseren Passagierschiffe verhalten sich hinsichtlich des genannten Zeuges wie die guten Hôtels. Bei den Auswandererschiffen dürfte sich der Fall doch wohl manchmal ereignen, obgleich dieselben einen Arzt an Bord haben. Sehen wir deshalb bei der (von mir gewünschten) sanitätspolizeilichen Revision solcher Schiffe auch auf den Zustand des Lagerzeuges Betreffs der Sauberkeit.

Dass die Matrosen beim Umladen eingenommner Häute oder durch lebende Thiere an Bord Rotz oder Milzbrand bekommen können, unterliegt keinem Zweifel, aber es erscheint rein unmöglich, sie gegen diese Eventualität zu schützen.

In allen Fällen, wo ein sogenanntes flüchtiges Kontagium auftritt, ist der Mangel einer sachgemässen Ventilation der Verwirklichung einer guten Sanitätspolizei wieder im höchsten Grade hinderlich. Dies ist er auch für den nicht so gar selten vorkommenden Fall, dass ein Schiff durch und durch von Ruhr, Typhus, Cholera, gelbem Fieber inficirt erscheint, und alle nun auf dasselbe geschickten Bemannun-

gen krank macht oder tödtet. Solche lokale, giftige Atmosphären sind auf Schiffen, auf welchen schon viele Kranke gelegen haben, schon wirklich beobachtet worden. Wir sind wesentlich dabei interessirt, dass dergleichen unglückliche Fahrzeuge nicht neue Opfer erhalten, und dass dieselben nicht Gegenstand eines unbehinderten Handels werden. In dem Heimathshafen in Verruf gekommen, dürften solche Schiffe wohl gern in fremde Häfen geschickt und dort eiligst verkauft werden. Eine für alle Fälle ausreichende Polizeimaassregel ist nicht aufzufinden: das Strafgesetz und eine diesen Punkt berührende Instruktion für die Schiffsführer scheinen das Einzige zu sein, was man thun kann.

Das Fahrzeug, auf dem verbreitete Kontagien aufgetreten sind, muss, sobald es im Hafen anlangt, auf so lange ausser Aktivität und ohne Bewohner bleiben, bis jene präsumtiv zerstört sind. Dazu muss es ausgeladen, und sowohl selbst als sein Mobiliar desinficirt werden. Wodurch wollen wir diese Desinfektion bewirken? Es ist an mehreren Stellen dieses Buches gegen das übliche Chlor und die schweflige Säure gesprochen und hervorgehoben worden, dass nur der Siedhitze und der langen kräftigen Ventilation hier zu trauen sei. Die letztre ist für Schiffe mit mehreren Decks nur sehr beschränkt anwendbar, und kommt vielleicht gerade da gar nicht hin, wo der Sitz der Aria cattiva ist. Dass dennoch die Endemien der Schiffe auch erlöschen, beweist nicht, dass die Chlorräucherungen, die schweflige Säure oder die an Bord manches Fahrzeugs beliebten (feuergefährlichen) Theerräucherungen Etwas nützen, und eine ordentliche Ventilation zu ersetzen vermögen. Wo immer in einem Schiffe, das der letztern nicht zugänglich ist, oder sie nicht durch grosse Blaseapparate für den konkreten Fall ersetzen will, die Nothwendigkeit derselben vorhanden ist, muss dasselbe in grosser Extension von seinen Decks befreit, der Strömung des Windes zugänglich gemacht werden und monatelang (wie lange, wissen wir nicht) unbewohnt liegen. Wenn die Polizei einige Schiffe diesem gar nicht von der Hand zu weisenden Verfahren unterworfen haben wird, werden die Rheder (und die Admiralitäten) erkennen, dass ihr eigner Vortheil die Einrichtung einer konstanten künstlichen Ventilation erheische.

Ad 9. Das Zusammenschlafen zweier Matrosen auf einem Lager hat zu Päderastie geführt: Spanien besonders steht in dieser Beziehung in schlechtem Rufe. Der Hauptsache nach ist diese Amatelotage durch Zuweisen besondrer Lagerstätten jetzt ausgeschlossen. Ich habe diesen Punkt nicht ganz ignoriren wollen.

Ad 10. Es wird von den Navalhygienikern viel über die Gefängnisse an Bord der Kriegsschiffe geklagt; der Gegenstand kommt auch bei der Handelsmarine in Betracht, da auch hier der Schiffsführer Matrosen (und Passagiere) gefangen setzen kann. Ich glaube über diese Gefängnisse Nichts weiter sagen zu dürfen, als dass die sanitätspolizeiliche Revision auch nach der Lokalität zu fragen habe, in welcher vorkommenden Falles ein Gefangner asservirt werden soll.

Die Inspektion dieses Lokals, an das übrigens nur die allerelementarsten Forderungen gestellt werden können, wird das Nöthige an die Hand geben. Auf Beschreibung elender Exemplare solcher Gefängnisse und Erörterung ihrer Gefährlichkeit brauche ich nicht einzugeben.

Ad 11. Fremde Trinkwässer, welche an's Land gehende Matrosen auffinden, vermögen dieselben ohne Chemiker und ohne Arzt völlig ausreichend zu beurtheilen: der Schaden, den sie sich hierbei zufügen, ist nicht von uns, sondern von der Noth oder von der Einsichtslosigkeit auf einem Felde, auf welchem der gesunde Menschenverstand ausreicht, zu vertreten. Aber unsre Seeleute finden in den tropischen Gegenden besonders Thiere und Pflanzen vor, zu deren Genuss sie gelegentlich Anlass finden, und die sie beschädigen. Ganze Schiffsbesatzungen sind auf diese Weise schon schwer erkrankt, und so Mancher hat dabei ein frühes Grab gefunden. Sorgen wir für unsre Staatsangehörigen, auch wenn sie uns fern sind!

Der Thiere, die konstant oder temporär giftig sind, giebt es nach unsern bisherigen Erfahrungen nur eine beschränkte Zahl (vgl. „Fleischnahrung", S. 582—595 Bd. I.): giftiger Pflanzen giebt es eine viel grössre, speciell in den wärmern Ländern. Für beide Reiche hätte es nicht die allergeringste Bedeutung, den Matrosen oder allen Seefahrern die giftigen Wesen zu nennen, zu beschreiben und zu verpönen. Wir können hier auch das Princip nicht realisiren, das ich für das Festland in dem Artikel „Giftpflanzen" empfohlen habe. Wir können auch nicht so albern unpraktisch sein, den Seeleuten zu sagen: „esst nicht, was Ihr nicht sicher als unschädlich kennt"; wir würden sie darin für manchen Fall verhungern, für manchen andern eines Mittels entbehren heissen, ihre verdorbnen Provisionen zu ihrem Heile mit guten, frischen (Fischen und Pflanzen) zu vertauschen. Es bleibt sonach Nichts übrig, als den armen Wandrern durch die Meereswüste oder denjenigen, die ihre Konstellation zu einer Robinsonade führt, die Dinge abgebildet zu zeigen, und ihnen die Bilder derselben einzuprägen, von welchen ihnen Gefahr droht. Dieser Gegenstand gehört in den Schiffsjungenunterricht: in jedem Kurse mag derselbe sich wiederholen, und so lange, bis der Schüler das Bild des gefährlichen Wesens aus einer Anzahl andrer herauserkennt. Keine Theorie, nichts Wissenschaftliches hierbei! Das Erkennen ist das einzige Ziel! Das Examen mag darüber Gewissheit geben, ob mindestens der Schiffsführer auf dem Gebiete sicher ist. Für den Fall der äussersten Noth sage man ihm, die giftigen Fische betreffend, Das, was ich in dem Artikel „Fleischnahrung", S. 595 Bd. I., bezeichnet habe. Ich füge zu dem dort angeführten Speciellen hier aus Fonssagrives noch hinzu, dass von Crustaceen auch Cancer ruricola, von den Fischen noch Clupea tropica und Meletta venenosa als giftig anzuführen sind. Fonssagrives giebt auch die wichtigsten Wurzeln, Blätter und Früchte an, welche zu Vergiftungen führen können. Ich glaube diese Angaben hier nicht reproduciren zu müssen.

Ad 12. Es giebt Küsten oder Binnenländer, in welche unsre Seeleute kommen, deren Natur sie aber nicht kennen; hin und wieder ist diese sehr gefährlich, wie so viele Striche an der Westküste Afrika's. Für die Zeit des Aufenthalts an solchen Orten bedarf es einer besondern Lebensweise. Vielgefahrne Matrosen wissen dies und richten sich, wenn sie können, eventuell darnach. Andern geht diese Kenntniss ab, oder der Dienst bringt sie in Verhältnisse, in welchen ihnen ihre Einsicht Nichts nützt. Man lässt sie in glühender Sonnenhitze, am Abend oder in der Nacht in gefährlichen Sumpfterrains arbeiten, oder im Bootsdienst auf Gelandete warten. Man placirt das Schiff einer Küstenstelle nahe, welche reich an gefährlichen Emanationen ist. Man nimmt Brennholz an Bord, das mit gährendem Schlamme der gefährlichen Küste bedeckt ist; man scheuert das Schiff in allen Räumen mit dem gefährlichen Schlammwasser eines sumpfigen Flusses; man lässt die Matrosen am Lande auf den gefährlichsten Sumpfstellen schlafen. Massenhaft werden die Reihen dann durch den Tod gelichtet.

Es giebt kein andres Mittel, hier zu schützen, als einerseits den hygienischen Unterricht der Schiffsführer und eine strenge Instruktion, in Fällen qu. nach demselben, und nicht ausschliesslich nach dem Vortheile des Rheders sich zu richten.

Man hat vielfach für die Westküste Afrika's und auch für andre Sumpfterrains Chinin mitgenommen und den Seeleuten an diesen Stationen prophylaktisch gegeben. Die Praxis hat dies als sehr wohlthätig erwiesen. So mache man dies zur amtlichen Bestimmung, da wahrscheinlich nicht viele Rheder sich spontan dazu herbeilassen werden, ein oder einige Pfund Chinin in den Medizinkasten zu geben.

Ad 13. Es ist noch nicht mit Sicherheit eruirt, ob, wie Fonssagrives meint, die Summe der verschiednen ätiologischen Momente an Bord den Skorbut bringe, oder ein einzelnes Moment; ob speciell sehr feuchte Schiffsluft (Dutroulau, Rolland), Mangel frischer Vegetabilien oder frischen Fleisches. So viel ist unzweifelhaft, dass der Skorbut auch bei frischen Nahrungsmitteln manchmal an Bord kommt. Ein Prophylacticum gegen denselben steht allgemein in gutem Rufe, es ist der von England ausgegangne Gebrauch des Citronensaftes. Hinsichtlich der vegetabilischen Kost ist durch Masson's Conserven ein grosser Fortschritt gemacht worden (vgl. „Conserven"). Wir können für jetzt nicht daran denken, die Rheder zu zwingen, solche Gemüse an Bord zu geben; aber wir können die Citronensäure um so mehr zur Conditio sine qua non machen, als dieselbe jetzt gar nicht mehr in flüssiger Form mitgenommen zu werden braucht, in welcher sie häufig (als Citronensaft) verdarb. Die jetzt überall zu habende krystallisirte Säure ist verhältnissmässig billig und vermag die Lime-juice völlig zu ersetzen. Dies wäre neben dem Chinin noch ein Arzneimittel, das an Bord Platz finden dürfte. —

Ich habe nun noch einige besondre Momente des Seelebens zu besprechen.

14) Die nordamerikanischen Mässigkeitsvereine verpönen den Branntwein auch an Bord der Schiffe. Nirgends hat sich die staatliche Marine hieran gekehrt, und ebensowenig die Handelsschifffahrt in irgend erheblicher Extension: es dürften eben überhaupt nur einige Schiffe der United States Teatotallers sein. Ich glaube mit gutem Gewissen den Matrosen ihre alten Grog- oder Branntweinrationen lassen zu können; dieselben werden keinen zum Säufer machen, der es sonst nicht geworden wäre, und sie gehören fast in ein Leben, das mit so vielen Widerwärtigkeiten der Natur und der Technik zu kämpfen hat.

15) Hinsichtlich des Weines haben wir Norddeutschen nicht viel für unsre Seeleute zu sorgen. Die Weine, welche unsre Schiffe zum Verbrauche mitnehmen (Sherry, Port und Madeira), sind nicht für die niedern Chargen des Seedienstes bestimmt. Für die französischen Navalhygieniker ist das Thema von Bedeutung, da deren Seeleute alle tägliche Weinrationen bekommen.

16) Die Seekrankheit ist ein stehender ergiebiger Artikel in den Büchern über Hygiena navalis. Für meine polizeiliche Betrachtung hat dieselbe nur in einem Falle Bedeutung, und in diesem bedarf es unsrer Intervention am allerwenigsten. Wenn ein zum Seedienste ausgehobnes Individuum so oft seekrank wird, als es auf Salzwasser kommt, und tagelang seekrank bleibt: wird man ganz gewiss ohne jede sanitätspolizeiliche Intervention den Menschen entlassen, der eine reine Last ist. Ein Specificum gegen die Seekrankheit giebt es nicht. Dafür, dass die erbrochnen Massen bei ihrer Imbibition in's Holz und nachheriger Fäulniss das Schiff nicht mit Gestank füllen, ist auf den Passagierschiffen, wo der Gegenstund überhaupt nur Bedeutung hat, genügend gesorgt, wie Jeder weiss, der eine Seetour gemacht hat.

17) Fonssagrives hebt sehr angemessen die Substitution des Kalkes der Wände in den Schiffsgemächern für die terpenthinigen Bleianstriche hervor; er findet die Schädlichkeit der letztern mehr in dem ätherischen Oele, das so lange dampft, als in mitgerissnen Bleipartikeln. Wie dem auch immer sei, seine Empfehlung des Kalkes ist ganz am rechten Orte. Kohlensäure und Schwefelwasserstoff findet der Kalk hier genug zur Absorption.

18) In heissen Meeresstrichen stinkt das Kielwasser, auch wenn es alltäglich, wie auf jedem guten Schiffe, ausgepumpt wird. Man hat, um diesen Gestank, der sich beim Auspumpen über einen grossen Theil des Schiffes verbreitet, zu verhüten, gerathen, das Kielwasser zuvor zu desodorisiren, was ich hier nur registrire. — Wenn der Kiel des Schiffes nicht so angelegt ist, dass das eindringende Wasser sich von allen Seiten nach der Hauptpumpe ziehen kann, so stagnirt das Wasser an vielen kleinen Tümpeln, und liefert da die gefährlichen Zersetzungsprodukte des Seewassers und des Holzes (SH, verschiedne

Kohlenwasserstoffe, C̈, wohl auch Ammon und Phosphorverbindungen). Die etwa irgend ein Mal stattfindende sanitätspolizeiliche Revision eines Seeschiffes wird gut thun, auch auf diese Ursache von Luftverderbniss zu achten, die natürlich um so gefährlicher wird, wenn todte Thiere höherer oder niederer Ordnung in jene kleinen Stagnationen kommen (Ratten oder kleine Seethiere).

19) Ich darf einen Gegenstand nicht ungenannt lassen, den vielleicht Mancher vermissen könnte, und den alle Navalhygieniker anführen. Derselbe hat vor der Hand keine sanitätspolizeiliche Bedeutung. Ich meine die zahlreichen Versuche, welche man, jedoch bisher erfolglos, gemacht hat, das Schiffsholz impermeabel oder fäulnissunfähig zu machen.

Die Navalhygiene drängt auch dazu, nur trocknes Holz zum Schiffbau zu verwenden, diesen nicht ganz ohne Schutz gegen Regen und Schnee vorzunehmen, und das Fahrzeug, während es noch feucht oder frisch gestrichen (auch getheert) ist, nicht gleich bemannen zu lassen. Der letztre Punkt allein, das Analogon des Beziehens neuer Häuser, liegt ganz in unsrer Sphäre, noch ist jedoch meines Wissens nirgends eine desfallsige Bestimmung vorhanden. Dass durch unzweckmässiges Verfahren in der beregten Beziehung Krankheiten bewirkt werden können, bei mehrdeckigen Schiffen wenigstens, scheint ausser allem Zweifel zu liegen, und wäre für die letztre Kategorie eine entsprechende Polizeiverfügung wohl nicht an unrechter oder den Handel störender Stelle. Bisher werden neugebaute Schiffe auf diesen Punkt hin durch die Kommission, welche sie besichtigt, um sich über ihre Seefähigkeit auszusprechen, nicht untersucht. Obgleich, wie sich von selbst versteht, ein Arzt in dieser Kommission nicht vorhanden, sondern dieselbe nur aus dem Lootsenkommandeur, einem Schifferältesten und einem Schiffsmakler zusammengesetzt ist, könnte dieselbe doch auch den qu. Punkt in Betracht ziehen.

20) Unter besondern Umständen hat ein Schiff Leichen zu transportiren, eine Ladung, die sonst nicht lange an Bord geduldet wird. Es versteht sich für diesen Fall ganz von selbst, dass die Leiche entweder durch sogenanntes Einbalsamiren oder durch hermetischen Verschluss, oder durch vollständiges Einsenken derselben in Weingeist (Nelson's, Leclerc's Leichen) oder Sublimatlösung, an der Verbreitung von Fäulnissgasen gehindert sein muss, und dass sie niemals einer ansteckenden Krankheit angehören darf. Eine sehr gute, von Kéraudren verfasste Instruktion über den Transport von Leichen aus den Kolonien nach Frankreich (1831) taucht die Leichen erst in Sublimat-Eisen- oder Kupfervitriollösung auf 8 Tage, lässt 2—3 Tage abtropfen, füllt dann alle Körperhöhlen mit Aetzkalk, bringt die Leiche auf eine Kalkschicht in den Bleisarg, überschüttet sie mit Kalk, löthet den Sarg zu und giebt einen eichnen Uebersarg.

21) Die Seeleute bringen notorisch die Syphilis viel in Umlauf. Dies kann nur durch Untersuchung der Matrosen vor dem Ausschif-

fen verhindert werden, es ist jedoch diese Maassregel meines Wissens nicht in Aktivität.

22) Man hat in Frankreich Versuche gemacht, den Wasserdampf als Motor der Schiffe durch Aether und Chloroform zu ersetzen. Die immense Bedeutsamkeit dieses Tausches in hygienischer Beziehung liegt in der Gefährlichkeit der Dämpfe beider Substanzen auf der Hand. Das durch Aether bewegte Schiff „Du Tremblay“, Handelsschiff zwischen Cette und Algier segelnd (Schraubenmaschine von 70 Pferdekraft), hat nach Fonssagrives's Mittheilung durch Undichten, welche Aetherdampf ausströmen liessen, seine Maschinisten lebensgefährlich bedroht. Ueber den durch Chloroform bewegten „Galilei“ theilt derselbe Schriftsteller noch keine üble Erfahrung mit. Dieselben dürften, wenn nicht ganz besondre Vorsichtsmaassregeln getroffen werden, nicht lange ausbleiben.

Die Lex lata[1]) des Schiffslebens, die hygienische Seite desselben betreffend, kann nicht besonders lehrreich sein, da sie gleichmässig bei allen Handelsmarinen die vielen oben ausgesprochnen Desiderate lässt. Es ist ausserdem mit fast unübersteiglichen Hindernissen verknüpft, die geltenden hygienischen Schiffsverordnungen aus den ungeheuren Repertorien der letztern überhaupt herauszufinden. Separate navalhygienische Repertorien habe ich auch in der Bibliothek einer Admiralität nicht gefunden. Das Meiste, was man nach mehr oder minder mühseligem Suchen findet, ist zur Abwehr importirter Krankheiten bestimmt, also für den Zweck dieses Artikels nicht brauchbar. Vieles hat nur Bezug auf die Kriegsmarine und betrifft uns daher nur indirekt. Das, was wir wünschen: Einführung künstlicher Ventilation auf allen mehrdeckigen Schiffen und auf allen, welche hygienisch gefährliche Ladung führen, hygienische Bildung des Schiffsführers und so noch vieles Andre, was oben als nothwendig bezeichnet worden ist, finden wir in den Bestimmungen nicht. In einer gewissen Vollständigkeit und anerkennenswerthen Umsicht giebt diese das französisch-sardinische Règlement sanitaire international vom 27. Mai 1853, dessen hierher gehörige Stellen ich deshalb in Folgendem deutsch gebe:

Titel II.

„Die auf die Abreise der Schiffe bezüglichen Maassregeln werden „die Beobachtung, Ueberwachung und Konstatirung des Gesundheits-„standes des Landes, die Konstatirung des hygienischen Standes der „abreisenden Schiffe, ihrer Ladungen und Nahrungsmittel, der Ge-„sundheit ihrer Bemannung, Aufklärungen über die Gesundheit der „Passagiere, die Gesundheitspatente und Alles, was darauf sich be-„zieht, betreffen“ (§. 5).

---

[1]) Es ist dieselbe schon im Vorhergehenden theilweise berührt worden.

„Jedes Fahrzeug muss vor dem Laden durch einen Sanitätsbeam-„ten visitirt und nöthigenfalls den erforderlichen hygienischen Maass-„regeln unterworfen werden" (§. 7).

„Das Fahrzeug soll in allen Theilen untersucht und sein hygie-„nischer Stand beurtheilt werden" (§. 8).

„Der Beamte soll den Zustand der Nahrungsmittel und Getränke, „speciell des Trinkwassers und die Konservirung desselben, unter-„suchen. Er kann auch nach der Bekleidung der Matrosen, überhaupt „nach Allem sehen, was sich auf die Erhaltung der Gesundheit an „Bord bezieht" (§. 10).

(Eventuell kann auch eine zweite Visite an Bord stattfinden, um nachzusehen, ob etwaigen Vorschriften genügt worden (§. 12.)

„Die Schiffsleute sollen von einem Arzte untersucht werden. Die „mit einer ansteckenden Krankheit behafteten können zurückgehalten „werden" (§. 13) [1]).

„Die Zahl der auf einem Segel- oder Dampfschiffe aufzunehmen-„den Passagiere, die Grösse ihres Raumes und die Menge der Pro-„visionen sollen durch besondre Regulative bestimmt werden" (§. 16) [2]).

„Alle Personentransportschiffe, welches immer ihr Tonnengehalt „sei, und alle Schiffe von einer gewissen Grösse oder von einer ge-„wissen Zahl der Equipage, sollen mit einem Medizinkasten mit den „nöthigsten Arzneimitteln und Apparaten zur Krankenbehandlung und „für die an Bord am häufigsten vorkommenden Zufälle ausgerüstet „sein. Die Sanitätsverwaltung wird das Verzeichniss der Arzneien „und Apparate, sowie eine specielle Gebrauchsanweisung verfassen" (§. 18) [2]).

„Die Gesundheitspatente werden fortan nur nach Erfüllung der „in diesem Regulativ gegebenen Vorschriften gegeben werden" (§. 19).

„In gewöhnlichen Zeiten können ohne Patent fahren: die Fischer-„boote, Lootsenboote, die Douanenschaluppen und Küstenwachtschiffe, „Küstenfahrer zwischen Häfen desselben Landes" (§. 20).

Titel III.

„Jedes Fahrzeug in See muss sauber und in gutem Luftzustande „erhalten werden. Um dies zu bewirken, wird eine specielle praktische „Instruktion über die betreffenden Maassregeln ergehen [3])" (§. 30).

„Personendampfschiffe, welche dem Patentzwange unterworfen sind, „müssen einen Arzt an Bord haben, der über die Gesundheit der „Equipage und der Passagiere zu wachen, die Hygiene zu handhaben „und über den hygienischen Verlauf der Reise Rechnung zu geben „hat (derselbe soll auch ein Journal führen)" (§. 32).

---

[1]) Eine Maassregel, welche auch für die so jämmerliche Ausbreitung der Syphilis unter den uncivilisirten Völkern einige Bedeutung hat.

[2]) Ich habe die betreffende Bestimmung nicht auffinden können.

[3]) Besser wäre wohl der oben empfohlene hygienische Unterricht der Schiffsführer.

Titel IV.

„Wenn das (im Hafen ankommende) Fahrzeug, obgleich mit Pa-„tente nette [1]) versehen und ohne Krankheitsfall während der Fahrt, „durch seine Ladung, durch Uebervölkerung oder Infektion sich in ge-„sundheitsgefährlichem Zustande befindet, so kann das Schiff an der „freien Praktik gehindert werden“ (§. 44).

„Je nach dem Salubritätsstande des Schiffes ist die Behörde er-„mächtigt, als hygienische Maassregeln anzuordnen: Bäder und andre „persönliche Maassregeln für die Equipage, das Ausladen der Waa-„ren, das Verbrennen oder Ueberbordwerfen verdorbner Nahrungs-„mittel, Getränke oder Waaren, das Waschen der Wäsche und Klei-„dung der Equipage, das Reinigen des Kiels, die vollständige Auslee-„rung des Wassers und die Desinfektion des Kielwassers, das Lüften „des ganzen Fahrzeuges und die Ventilation seiner tieferen Theile mit „der Luftpumpe oder irgend einem andern Mittel, Chlorräucherungen, „Abkratzen, Abreiben und Waschen des Schiffes, das Verweisen in's „Lazareth“ (§. 44).

Schminken.

Man muss bei einer sanitätspolizeilichen Erörterung über die Schminken einerseits im Auge behalten, dass diese nicht blos auf das Gesicht, sondern auch auf ausgedehntere Stellen: die Arme, den Nacken, die obere Brustgegend applicirt werden, und andrerseits, dass auch die fürsorglichste Sanitätspolizei es kaum je wird verhindern können, dass die ärmsten Mitglieder des dramatischen Corps, diejenigen Komödianten und Akrobaten, die ihren Tempel nur in Dörfern oder ganz kleinen Städten aufschlagen, naiver Weise mit Mennige, Zinnober und Bleiweiss die Malereien vollführen, zu welchen die wohlhabenderen harmlosere Dinge wählen. Unsre Fürsorge kann also im besten Falle nur die besser gestellten Künstler und die Weiber schützen, welche sich zu andern als künstlerischen Zwecken bemalen. Die jetzt gebräuchlichen Anstrichfarben unsrer Kategorie sind als flüssige Schminke, als sogenannte Pot-Schminke, als trocknes Pulver und als sogenannte Schminkläppchen im Verkehre. Die letztgenannte Form habe ich in Berlin jedoch nicht, sondern an andern Orten gefunden. Die drei ersten Formen werden mit etwas Baumwolle aufgenommen und auf die Leibesstelle applicirt, das Läppchen wird befeuchtet und aufgerieben. Hinsichtlich dieser letztern Form bemerke ich vorweg, dass dieselbe einen mineralischen Stoff nicht einschliesst, sondern die Läppchen nur Baumwollenfasern re-

[1]) S. den Artikel „Pest“.

präsentiren, auf welche ein rother vegetabilischer Farbstoff (Cathamin) sich niedergeschlagen hat.

Die flüssige Schminke stellt eine dickliche, nicht recht tropfende, wässerige Flüssigkeit dar, in welcher ein Pulver suspendirt ist. Ich habe nur weisse Schminke in flüssiger Form gefunden.

Auch das Anstreichen mit Mennige und Bleiweiss kann nach den Erfahrungen, die ich hierüber an vagirenden Künstlern gemacht habe, lange geschehen, ohne Bleikrankheiten herbeizuführen; es scheint demnach die Besorgniss nicht recht begründet, dass von der geschminkten Stelle her eine Blutvergiftung stattfinden könne. Auch die Besorgniss vor örtlicher Beschädigung hat keine exakte Basis die bleichen Wangen vieler Histrionen können rationell nicht durch: schädliche Schminken erklärt werden. Wir würden demnach den ganzen Gegenstand ausser unsrer Kontrolle lassen können, wenn es nicht Grundtendenz der Sanitätspolizei wäre, gefährliche Substanzen allen Denjenigen fern zu halten, welchen sie nicht unerlässliches Gewerbsmittel sind, damit zufällige Beschädigungen oder absichtliche so viel als möglich vermieden werden. Wesentlich ist es nur diese Tendenz, welche uns anweist, uns über die Natur der gebräuchlichen Schminken aufzuklären und, was an uns ist, dafür zu thun, dass die gefährlichen durch unschädliche ersetzt werden. Wir beugen so den Beschädigungen vor, welche diese Substanzen event. bei Kindern, beim Missbrauch oder durch zufällige Ingestion in einen Schleimhauttractus oder bei eventueller anderweitiger Resorption haben können.

In diesem Sinne habe ich von jeder Form einige Proben der chemischen Untersuchung unterworfen, welche wesentliche Verschiedenheit der zu einer Form gehörigen Exemplare nicht ergeben hat. Ich möchte demnach glauben, dass auf dem Gebiete qu. innerhalb derselben Form nicht viel Variationen vorhanden sind.

Die flüssigen Weissschminken haben einen leichten Stich in's Röthliche, der von einem Zusatze rothen vegetabilischen Farbstoffs herrührt; dieselben enthalten ausserdem einige Tropfen Citronen- oder Bergamottöl. Verdünnte ich die ganze Flüssigkeit, um die suspendirte weisse Substanz abfiltriren zu können, so ergab das Filtrat nach dem Eindampfen einen geringen röthlich gefärbten organischen Rückstand, den ich nicht weiter untersuchte. Das suspendirte weisse Pulver war in kalter Salzsäure ganz und leicht löslich. Diese Lösung wurde durch viel Wasser nicht verändert, auch weder durch Ammon, noch durch kohlensaures Ammon gefällt; Schwefelwasserstoff veränderte dieselbe auch nicht, fällte sie aber, als er die mit Ammoniak übersättigte Lösung durchstrich, weiss und voluminös. Der gebildete Niederschlag löste sich leicht in kalter Salzsäure. Wurde die salzsaure Lösung mit Wasser stark verdünnt, so entstand keine Fällung. Vor dem Löthrohre auf Kohle behandelt, wurde das weisse Pulver vorübergehend gelb, und gab es einen ebenso vorübergehend gelben Beschlag; mit salpetersaurer Kobaltlösung befeuchtet und mit dem Löthrohre behandelt, wurden Pulver und Beschlag schön grün. Der

durch Schwefelwasserstoff hervorgebrachte weissbleibende Niederschlag konnte ausser Schwefelzink auch Schwefelnickel, Schwefelmangan und Schwefeleisen in Spuren einschliessen; das Eisen konnte als Oxydul vorhanden gewesen sein, doch war zur Annahme des Vorhandenseins von Nickel und Kobalt in der Schminke keine Veranlassung, und habe ich deshalb nach diesen beiden Metallen, die immerhin nur in Spuren hätten vorhanden sein können, nicht gesucht; Mangan und Eisenoxydul aber haben an diesem Orte keine Bedeutung. Ich glaube deshalb diese Schminke für wesentlich nur aus Wasser, einem rothen vegetabilischen Farbstoffe und Zinkoxyd, vielleicht neben etwas Zucker oder Gummi, bestehend halten zu können.

Die trocknen Pulver, welche als Weissschminken bei uns im Gebrauche sind, werden wohl nur in den Apotheken angefertigt und verkauft; dieselben bestehen entweder aus reinem basischen Chlorwismuth, oder aus einer Mischung dieses mit kohlensaurer Magnesia und etwas Talkpulver.

Die Potschminken sind weiss und roth vorhanden. Die weissen tragen meist die Devise: Blanc de perles. Der Auftrag dieser kleinen Schminktöpfchen fühlt sich wie Talkpulver an. Derselbe ist feuerbeständig und lässt beim Erhitzen, sowie beim Kochen mit Natronlauge einen sehr schwachen Geruch bemerken, ohne dass sich der Körper jedoch über dem Feuer entzündete oder sich mehr als etwas grau färbte. Weder in Salz-, noch in Salpetersäure, noch in Natronlauge war derselbe ganz oder erheblichen Theils löslich; auch brachte keine dieser Substanzen eine Farbenveränderung hervor, und die verwendeten Säuern trübten sich bei starkem Wasserzusatze nicht. In die Säuren gingen Spuren von Eisen über, wie Rhodankalium, nicht aber Ammon nachwies; Magnesia war unzweifelhaft in Lösung gegangen, wie die Reaktion mit phosphorsaurem Natron nachwies, Kalk, Blei oder andre Metalle als Eisen waren nicht in Lösung gegangen. Mit kohlensaurem Natronkali über der Gebläselampe aufgeschlossen und mit Salzsäure behandelt, ergab die Substanz eine reiche Menge Kieselsäure; die Magnesia des Talks wurde hier nicht weiter gesucht. Es war sonach die fragliche Substanz entweder ein reines Silikat (wahrscheinlich reine kieselsaure Magnesia), oder solches mit etwas freier Magnesia.

Rothe Potschminke verlor bei sonstiger Feuerbeständigkeit ihre Farbe, doch war sie über der einfachen Lampe nicht weiss zu brennen. An Wasser gab die rothe Substanz ihren Farbstoff kaum, an Alkohol, Ammoniak und kohlensaures Kali gab sie ihn mit Leichtigkeit ab, und stach die Farbe der alkalischen Lösung etwas in's Bläuliche. Starke Salzsäure und Salpetersäure entfärbten die Substanz schnell, indem sie sich selbst gelblich färbten; es blieb dann nach der Extraktion oder Zerstörung ein weisser Rückstand, der sich so verhielt, wie die Masse weisser Potschminke. Die ammoniakalische Lösung des Farbstoffes gab mit Alaun eine schön rothe Fällung. Es ist demnach die rothe Potschminke, deren Proben ich untersucht habe,

wahrscheinlich nur Talk, dem Safflor- oder Karminroth inkorporirt ist. Die rothe Potschminke steigt in einzelnen Sorten hoch im Preise, sie variirt zwischen 5 und 30 Sgr. das Töpfchen. Ich habe die theureren Sorten nicht untersucht, bei der Inspektion aber kaum einen Unterschied zwischen denselben und den billigern gefunden. Auch die billigste Sorte theilte mit dem sogenannten Blanc de perles die Eigenheit, die Haut glatt zu machen, wie es eben Talkpulver thut.

Bedenken wir nun, dass an ein irgend erhebliches Löslichwerden von basischem Wismuthsalz durch die Säuern des Schweisses nicht zu denken ist, dass somit, auch wenn wir die unverletzte Haut als stark resorptionsfähig annehmen, eine bedeutsame Wismuthaufnahme von derselben aus in's Blut nicht angenommen werden könne, und dass man eine solche Aufnahme noch weniger für den Fall vorhandner Exkoriationen zu besorgen hat, wollen wir, was freilich fraglich, den event. Uebergang kleiner Mengen von Zink, das in den Säuern des Schweisses löslich wird, in's Blut für unbedeutsam erachten: so können wir die bei uns im Verkehre befindlichen Schminken für unschädlich erklären. — An einen Arsengehalt des mit Wasser ausgefällten basischen Wismuthsalzes dürfte kaum gedacht werden können. Eine Bleiverbindung hat sich mir niemals in Schminken ergeben, den im Eingange des Artikels erwähnten Fall natürlich ausgenommen. Auch Quecksilber habe ich nicht gefunden, zu dessen Inkorporirung in der That auch der Gegenstand keinen Anlass bietet.

Die Bereitung der Potschminken, in welcher das Herstellen des Talkpulvers technologisch interessant ist, hat für uns kein Interesse.

Ich darf an dieser Stelle der Haarfärbmittel gedenken, die auch bei uns (wenn auch selten) Verwendung finden.

Tardieu führt als Haarfärbemittel das Blei in verschiedner Form, das salpetersaure Silber, das Quecksilber an. Im Interesse der Giftpolizei wird der Handel mit gefährlichen Haarfärbemitteln niemals gestattet werden können, auch die Verwendung solcher im Hause der Haarkünstler nur unter besondern Kautelen; ich selbst bin noch mit der Untersuchung von Haarfärbemitteln beschäftigt, deren Resultate hier nicht, aber bald an einem andern Orte veröffentlicht werden sollen.

Schulwesen.

Die Schule in ihren allgemeinen Zügen, speciell die Schulzwangschule, hat eine ganz direkte hygienische Mission. Es ist nothwendig, dass wir uns dessen klar bewusst werden, damit wir uns gegenüber den hygienischen Klagen auf diesem Gebiete und zur Konstruktion maassgebender hygienischer Sätze den richtigen, praktischen Standpunkt sichern:

1) Die Zwangsschule ist ein sicherer Bewahrungsort für Individuen, die dieser Bewahrung noch bedürfen, dieselbe aber zu Hause vielfach nicht mehr in dem nothwendigen Maasse finden: sie ist also Kleinkinderbewahranstalt.
2) Die Zwangsschule ist in der Winterskälte für eine grosse Zahl von Kindern ein Salle d'Asyle.
3) Die Zwangsschule verhindert die zeitige Verwendung der Kinder in der Industrie.
4) Die höhere Schule (Gymnasium, Realschule u. dgl.) verhindert dadurch, dass sie Individuen, welche schon über die Pubertät hinaus sind, in ihrer Zucht hält, die Abschweifungen derselben von dem harmlosen Wege der ersten Jugend.

Diese Vortheile sind sehr wesentlich, und die drei ersten derselben sind durch die Zwangsschule allein anscheinend besser repräsentirt, als durch eine ganze Zahl von specifischen Gesetzen und Veranstaltungen. Man kann gleichwohl weder aus diesem Sachverhalte, noch aus dem folgenden endgiltige Bestimmungsgründe zur Entscheidung der Frage hernehmen, ob die Schule Staatssache sein solle oder nicht.

Das Vorstehende, was wohl nicht füglich bezweifelt werden kann, soll uns nun im Folgenden davon abhalten, die Schule den Kindern gegenüber aus Gründen anzuklagen, ihnen fern zu halten, welche von geringerer hygienischer Bedeutung als die obigen Vortheile sind. Es soll das Aufgereihte gleichwohl eine vorurtheilsfreie Beurtheilung der einzelnen Seiten des Instituts nicht beeinträchtigen.

Die Bedeutung der Schule für die Gesundheit liegt theils in äusseren, theils in inneren Verhältnissen; dieselbe ist für Lehrer und Schüler nach diesen beiden Seiten vorhanden. Das, was ich hier als äussere Verhältnisse bezeichne, hat die Schule mit jedem andern Aufenthaltsorte gemein; die inneren Umstände sind die, welche ihr als Unterrichtseinrichtung inhäriren.

Es ist nicht besonders schwer, ein erträgliches Schullokal zu konstruiren, zumal wenn man sich an allgemeine Redensarten hält. Gehen wir bei der Aufrichtung desselben immer von dem Datum beschränkter Mittel aus, ziehen wir aber zuvörderst einen andern Punkt in Betracht! Wir müssen oft im Leben ein schlechtes Schullokal hinnehmen, um nur eine Schule haben zu können: eine ganze Anzahl Gymnasien und Primarschulen stecken allenthalben noch in alten Klostergebäuden, in andern alten, finstern und kalten Bauen, die ein Fiscus dem Schuldienste einer armen Dorf- oder Stadtgemeinde geschenkt oder vermiethet hat. Es ist an vielen Orten nicht Gleichgiltigkeit gegen die üble gesundheitliche Bedeutung dieser Baulichkeiten, sondern Noth, welche sie beibehalten lässt. Wenn wir dieselben aber deshalb ganz so hinnehmen, wie sie sind, weil wir keine guten haben können, vernachlässigen wir vielfach nicht unwesentliche Vortheile. Drängen wir bei diesen Gebäuden, die gewöhnlich an Lichtmangel leiden, und

deshalb kalt und hin und wieder feucht sind, auf Umänderungen, welche sich innerhalb des Bereichs des Gemeindevermögens halten: mauern wir, was wir können, nach Norden zu, um die Wände nach Süden oder Osten zu durchbrechen; schneiden wir die schönen, mächtigen Bäume der Höfe ab, um Raum für Licht und Luft zu gewinnen, die nöthiger sind; brechen wir die Umfassungsmauern ab, welche die Parterrelokale beschatten und dem Luftstrome im Wege stehen; erleuchten und lüften wir durch Durchbrüche die Korridore! Legen wir vor Allem diesen Gebäuden gegenüber, deren mannigfaltige Fehler ich nicht aufzählen kann, nicht die Hände in den Schooss!

Auch die neuere Zeit baut schlechte Schullokale; vielfach ist hieran nicht der Architekt, sondern die Sanitätspolizei, vielfach der Umstand Schuld, dass die Verwaltung es nicht für nöthig hält, auch diese über den Bauanschlag zu fragen, oder dass die Architekten nicht recht klar über die ersten hygienischen Bedingungen eines Schulbaues sind. Wäre dies Alles anders, dann würde man nicht neuere Schulgebäude so in die unmittelbare Nachbarschaft der Kirchen gestellt finden, dass diese ihnen die Sonne nehmen. Ich weiss wohl, dass es sich in solchen Fällen meist um die Ersparung der baaren Auslage für den Bauplatz handelt, aber es dürfte nicht überall diese Ersparung eine durchaus unumgängliche sein, und manchmal dürften die Architekten sich durch ästhetische Rücksichten, die nicht hingehören, wo es sich um Hygiene handelt, in der Wahl der relativen Lage von Schule und Kirche bestimmen lassen.

Die Hygiene verlangt für ein Schullokal um so unabweisbarer eine Lage, welche die Morgensonne hat, als die Schüler, die es innehaben, im Alter noch zurück sind. Dieser einfache Satz ist bei den ersten Linien des Bauentwurfs schon maassgebend. Kann man nicht allen Lokalen einer Schule von mehreren Klassen die gewünschte Lage geben, was vielfach angeht, oder hat man unter sonst gleichen Umständen die Lokale unter die verschiednen Klassen zu distribuiren, so kommt die jüngere Klasse in das sonnige, die ältere in das schattige Zimmer. Es versteht sich von selbst, dass es sich hierbei nur um Schüler handelt, die schon die ganze Strenge des Systems, mindestens 3 Stunden vormittäglichen Unterrichts, erfahren; nicht um Spielschulen. Ein Architekt, der ein sechsklassiges Gymnasium (Lyceum) bauen soll, hat demnach den Längenraum, der nach Osten liegt, so zu theilen, dass die beiden jüngsten Klassen mindestens, die mittleren, wenn irgend möglich, und die ältesten, wenn es ohne Verletzung wichtiger Interessen angeht, nach Osten liegen. Dass die jüngeren Klassen der Gymnasien die zahlreicheren sind, wird der Bauanschlag nicht vergessen. Elementarschüler befinden sich (in civilisirten Staaten) immer in einem Alter, dem die Morgensonne nicht zu viel gegönnt werden kann: Elementarklassen müssen unter allen Umständen nach derselben liegen, oder gelegt werden.

Zwei specielle Fragen müssen noch beantwortet werden, ehe an die allgemeinen Linien eines Schulbauentwurfs gedacht werden kann;

diese Fragen haben, auch abgesehen von diesem Zusammenhang, ihre praktische Bedeutung, und beantworte ich dieselben deshalb im Folgenden in Beziehung auf die Schule überhaupt:

a) Wie hoch sollen die Klassenlokale liegen?

b) Wie viel Raum braucht der Unterricht von x Schülern?

Die letztere Frage lässt sich ohne Eingehen auf die Luftbedürfnissfrage nicht beantworten, was deshalb geschehen wird.

Ad a. Das Leben macht die kleinen Kinder der Armen fünf Stock hoch und noch höher in ihr trauriges Obdach steigen; hin und wieder miethet eine arme Dissentergemeinde ein Dachzimmer als Schullokal, zu dem drei steile, gebrechliche Treppen führen; sie thut dies, weil sie kein Geld zu einem bessern Lokale hat, oder weil ein anderer Wirth sie nicht toleriren will: diesem Jammer des Lebens gegenüber drängt die Hygiene für kleine Schüler auf Parterrelokale oder Bel-Etagen, und sie ist zu hören, wo es irgend angeht. Man wird für die jüngsten Klassen einer Schule diese Stockwerke, für die älteren das dritte veranschlagen oder okkupiren, wenn ein solches nicht umgangen werden kann. Besser aber ist es, auch jüngere Kinder einige Treppen in ein höheres Stockwerk steigen zu lassen, um ihnen Sonne zu gewähren, als sie in ein schattiges Zimmer der unteren Etagen zu bringen. Die obige Frage kann somit nicht allgemein, sondern muss nach Specialverhältnissen beantwortet werden.

Ad b. Die freie Wachsthumsentwicklung, das Fernhalten von Verkrümmungen, die möglichste Reinheit der Respirationsluft, das Fernhalten des unangenehmen Gefühls des Unbequemen und die dadurch herbeigeführte, uns freilich nicht interessirende Unaufmerksamkeit der Schüler, die Sauberkeit: diese Momente fordern einen bequemen Flächenraum für dieselben. Gestatte mir mein Leser zu bemerken, dass diese Bequemlichkeit nebenbei die Schulzwecke ausserordentlich fördre, indem sie die Aufsicht erleichtert und die Störungen fernhält, zu welchen das Zusammenpferchen die Jugend so leicht verleitet. Sagen wir als Hemmniss diesen Forderungen gegenüber, dass der Flächenraum der Schulen in grossen Städten vielfach schwer in die Wagschaale der Kosten fällt, und stellen wir unsre Forderungen deshalb bescheiden! Es bedarf zu ihrer Eruirung einer medizinisch-technischen Einsicht eigentlich nicht, aber wir können diesen Punkt wenigstens nicht ohne unsre Kontrolle lassen. Die eine Seite der Fläche, die für einen Schüler zu berechnen ist, ergiebt sich aus der Breite des Tisches + der der Sitzbank + dem Zwischenraume zwischen Bank- und Tischrand; die andre Seite der Fläche ist gleich dem Abstande beider Ellenbogen eines Knaben beim Schreiben oder Zeichnen, oder vielmehr ein wenig grösser. Dieser Abstand beträgt nach meinen Messungen bei Knaben von 5—7 Jahren 19—20 Zoll; für solche von 7—10 Jahren 23 Zoll; für solche von 10—14 Jahren 24—25 Zoll; für ältere Individuen 26—27 Zoll. Die Breite des Tisches muss bei kleinen Schülern 8, bei grössern 10—12 Zoll sein, wovon, wenn die Tafel im Winkel an-

steigt, ein unwesentliches Wenig für unsre Linie in Wegfall kommt; die Sitzbankbreite muss immer der Länge des Fusses des entsprechenden Alters entsprechen. Diese muss durchschnittlich angenommen werden für Knaben von 5—7 Jahren: 8 Zoll, für solche von 7—10 Jahren 9 Zoll, für Knaben von 10—14 Jahren 10—11 Zoll, für Schüler von 14—18 Jahren 12 Zoll. Der Zwischenraum zwischen Bank- und Tischrand muss gleich sein dem Durchmesser des Oberschenkels an der Leiste von vorn nach hinten. Diese Linie beträgt (nach Schätzung) bei Knaben von 5—7 Jahren ungefähr 5 Zoll, bei solchen von 7—10 Jahren 7 Zoll, bei solchen von 10—14 Jahren 8 Zoll, bei ältern Individuen 8—9 Zoll.

Berechnet man die Linien qu. für das Alter von 5 Jahren, so stellt sich Folgendes: Ellenbogenabstand = 20 Zoll; Tischbreite + Bank + Zwischenraum = 8 + 8 + 5 = 21 Zoll, Fläche = 429 □Zoll; 100 solche Kinder brauchen somit 291 □Fuss Fläche zum Aufenthalt in der Bank; wie viel an freiem Raume im Zimmer vorhanden sein soll, lässt sich nicht genau sagen: mindestens muss um die Gesammtheit der Bänke ein freier Raum von der Breite vorhanden sein, welche freie Bewegung des Lehrers gestattet; manche Pädagogen wünschen, dass jede Bank von allen Seiten zu umgehen sei. Nehmen wir nur einen freien Raum um die Gesammtheit der Bänke, d. i. um eine Fläche von 291 □Fuss, herum an, und geben wir demselben 30 Zoll Breite, so bekommen wir einen quadratischen Gesammtzimmerraum von 22 Fuss Seite, also 484 □Fuss für 100 Kinder von 5—7 Jahren. Dieser Raum deckt ziemlich bequem ein freies Sitzen aller Kinder, und geben wir demselben noch eine Fläche von 22 × 2½ Fuss, so gewinnen wir noch einen Mittelgang, welcher die zehnpersonige Bank in zwei Hälften zu 5 zu theilen gestattet, und beträgt dann der Raum 539 □Fuss. Für 100 Kinder von 7—10 Jahren betrüge der Raum unter den letzten Voraussetzungen und den weiter oben angegebnen Bedingungen: 975 □Fuss, wobei die Quadratwurzel aus 598 (23 × (10 + 9 + 7) = 598) zu 25 angenommen worden. Für 100 Kinder von 10—14 Jahren betrüge der Raum 1171 □Fuss, die Wurzel von 775 zu 28 angenommen; für Individuen über 14 Jahren käme die Zahl unter denselben Umständen auf 1313 □Fuss. Es würde sonach erforderlich sein an Zimmerraum:

für eine Person von 5—7 Jahren . . . . 5,39 □Fuss,
„ „ „ „ 7—10 „ . . . . 9,75 „
„ „ „ „ 10—14 „ . . . 11,71 „
„ „ „ über 14 Jahre . . . . 13,13 „

Geben wir dem Zimmer die Höhe von 10 Fuss, so hat als Athemsphäre jede Person resp. 53,9, 97,5, 117,1, 131,3 Kubikfuss = resp. 1,660 CM., 3,000 CM., 3,600 CM. und 4,040 CM. Athmet nun nach Andral und Gavarrot (Valentin, Lehrbuch der Physiologie I. S. 565) ein 8jähriger Knabe in einer Stunde 18,33 Grammes Kohlensäure aus, ein 15jähriger 31,90 Grm., ein Mensch von 18—20 Jahren 41,792 Grm., nehmen wir ohne Weiteres 2 Grammes Kohlensäure = 1 Litre, und

setzen wir den Fall, dass das Schulzimmer für eine Stunde luftdicht abgeschlossen ist, so hätten wir nach dieser Stunde bei dem

8jähr. Knaben	9,16	Litr. Kohlensäure in	3,000	Litr. Gesammtluft	$=\frac{1}{327}$ Vol.
15 „ „	15,95	„ „	3,600	„ „	$=\frac{1}{225}$ „
Aelteren	20,89	„ „	4,040	„ „	$=\frac{1}{193}$ „

Somit wird das Verhältniss mit dem steigenden Alter schlechter. Wollen wir deshalb für die ältern Schüler nur dasselbe Kohlensäureverhältniss gelten lassen, so muss das Zimmer für sie höher werden, oder die Ventilation lebhafter. Ich bemerke übrigens, dass die Kohlensäure hier nur ganz allgemein als Maassstab verwendet worden ist, s. „Luft".

Es ist eine Unmöglichkeit, jedem Schüler einen solchen Luftkubus zu gewähren, dass die Luft bei dichtgeschlossnen Aperturen am Ende der Stunde noch eine athembare Beschaffenheit habe: die Dimensionen der Schulzimmer müssten sehr bedeutend sein und ebenso bedeutende Kosten machen. Um so nothwendiger ist es, dass entweder nach jeder Stunde der Unterricht unterbrochen werde, oder dass eine geordnete Ventilation vorhanden, oder dass Beides der Fall sei, oder dass für die Ventilation wenigstens einigermaassen gesorgt und der Unterricht nach jeder Stunde unterbrochen werde. Dies Letztre heisst selbstredend, dass den Schülern der Ausgang aus dem Lokale gestattet werde, wobei das Lokal, wenn auch nicht erheblich, ventilirt wird. Wie nöthig eine Ventilation der Schulzimmer sei, geht mehr noch als aus obigen Zahlen aus der Erfahrung hervor, dass Schullokale, welche keine systematische Ventilation haben, auch wenn sie anscheinend gar nicht übervölkert sind, selbst für die Zeit, da sie leer sind, meist eine riechende Luft einschliessen, die kaum auf die Bänke zu beziehen sein möchte, wenn immerhin auch diese auf Luftverderbniss hinwirken.

Wir können nicht daran denken, den Schulen ein künstliches, kostspieliges Ventilationssystem aufzulegen: aber wir können Abzugswege in den Rauchgang oder in's Freie durch Oeffnungen in der Decke und Eingangsöffnungen am untern Rande der Seitenmauern verlangen, von welchen die letztern mit Siebblechen und Schiebern sich am freien Gangraume zu befinden haben, damit die Füsse der Kinder kein direkter Zug treffe (vgl. „Luft").

Unter der Annahme, dass solche Vorkehrungen vorhanden sind, können und müssen wir von dem Respirationsbedürfniss hier ganz absehen, und den kubischen Gehalt, der für jeden Schüler erforderlich ist, einerseits aus dem oben gegebnen Flächengehalte, welchen das freie Sitzen fordert, und andrerseits aus der gewöhnlichen Höhe der Zimmer (10—12 Fuss) herstellen. Den Architekten genügt die erstre Zahl schon, und die Bedingung der Einrichtung einer Ventilation, für welche sich übrigens Dimensionen (der Oeffnungen) nicht füglich geben lassen. Auch die Dorfschulen vermögen es, sich nach diesen Sätzen zu richten.

Die oben von mir eruirten Flächenzahlen stimmen nicht mit den bei den Architekten gangbaren und in einige amtliche Verordnungen über den Flächengehalt der Schulräume aufgenommenen. Ein Reskript des preussischen Unterrichtsministeriums vom 23. August 1828[1]) stützt sich auf Erachten der Oberbaudeputation in dem Ansatze von 6 Quadratfuss für jedes Kind einer Dorfschule, und lässt 5 □Fuss zu, wenn mehr als die Hälfte der Kinder noch nicht Schreibschüler sind. Die „Vorschrift vom 3. März 1832 für die Verwaltung und Beaufsichtigung der Berliner Parochial- und Privatschulen“[2]) verlangt (bei einer nur 9 Fuss betragenden Höhe des Lokals) nur 5 □Fuss. Eine badische Instruktion vom 16. Oktober 1844[3]) fordert (bei 10 Fuss Höhe des Zimmers) 6 □Fuss, und widmet der Ventilation ihre speciellste Aufmerksamkeit: „Zur Ventilation, ohne Durchzug zu erregen, sollen kaminartige verschliessbare Abzugskanäle an der Zimmerdecke, ausserdem Luftklappen an den Fenstern, so wie verschliessbare Oeffnungen am Boden der Zimmer, unter den Fenstern und an den Thüren angebracht werden.“

Ziehe ich aus meinen obigen drei ersten Flächenzahlen das Mittel, so erhalte ich für jedes Kind von 6—14 Jahren durchschnittlich fast 9 □Fuss. Es ist dies eine erhebliche Differenz, die kaum allein in Messungsfehlern meinerseits begründet sein kann, und vielleicht darin liegt, dass die Architekten die Zahl nicht auf dieselbe Weise wie ich eruirt haben. Als Durchschnittszahl sind 5 und 6 □Fuss jedenfalls zu klein, und haben gerade diese Annahmen der Architekten es wahrscheinlich zu vertreten, dass die Kinder in den Volksschulen allgemein sehr eng an einander gedrängt und somit nicht so sitzen, wie es schon die Hygiene des gesunden Menschenverstandes verlangt.

Dass die Schulzimmer gedielt, mit einem guten (nichteisernen) Ofen, event. mit Vorhängen versehen, von jeder andern, ihre Luft verderbenden Funktion ferngehalten werden müssen, bedarf keiner weitern Ausführung.

Hinsichtlich der Einrichtung des Lokals muss noch über die Tische und Bänke und über die Abtritte Einiges gesagt werden.

Ein Sitz darf, wenn er bequem, d. i. unsern natürlichen Anlagen entsprechend, sein soll, nicht ohne Lehne und nicht höher sein als ungefähr der Unterschenkel des betreffenden Alters ist. Bis zum unteren Rande der Kniescheibe gemessen beträgt die Länge dieses Theiles bei Kindern von 5—7 Jahren 12 Zoll, bei solchen von 7—10 14 Zoll, im Alter von 10—14 Jahren 16—17 Zoll. Diesen Maassen muss die Bankhöhe in den einzelnen Klassen im Allgemeinen entsprechen. Hinsichtlich der Bankbreite ist oben das Maass angegeben worden. Beide Bestimmungen, wie die folgende, sind meines

[1]) L. v. Rönne, Das Unterrichtswesen des preussischen Staates. Berlin 1854. II. S. 635.

[2]) Ibid. II. S. 376 ff.

[3]) Diez l. c. S. 279 ff.

Wissens bisher ganz ohne Princip gewesen, und glaube ich, dass die von mir angewendeten (Bankbreite = Fusslänge, Bankhöhe = Unterschenkellänge) der Natur entsprechen. Für die Höhe des Tischblattes ist die normale Sehdistanz maassgebend. Hier ist es, wo die Schulen wohl wahrscheinlich einen grossen Theil der Kurzsichtigkeit zu vertreten haben. Nirgends hat sich meines Wissens eine Behörde um diesen Punkt bekümmert, der doch so wesentlich auf die Haltung des Schülers influirt. Mit der Vorschrift, dass die Lehrer auf gerade Haltung der Schüler sehen sollen, ist ersichtlich gar Nichts gesagt oder gethan. Es kommt, wie man sieht, hier darauf an, die Höhe der Augen einer sitzenden Person der verschiednen Hauptklassen des Jugendalters zu eruiren, und den inneren Tischrand 10—12 Zoll (normale Sehdistanz für mittlere Druckschrift) unterhalb der Augenhöhe zu lassen[1]). Nimmt man für die Altersklassen von 5—7, 7—10, 10—14 Jahren die von Quetelet[2]) gegebnen Werthe der Körperlänge für Knaben von 6, 9 und 12 Jahren resp. 1045, 1221 und 1384 Millimeter, zieht man davon einerseits durchschnittlich 50 Millim. für die Distanz der Augen vom Scheitelpunkte, und resp. 310, 360 und 430 Mm. für die Höhe der Sitzbank ab, so befinden sich die Augen eines Knaben von resp. 6, 9 und 12 Jahren resp. 685, 811 und 904 Mm. über dem Boden; liegt die Tischplatte 30 Mm. als Sehdistanz tiefer, so steht sie resp. 655, 781 und 874 Mm. über dem Boden (= ungefähr resp. 25, 30, 33 Zoll).

Ich bin entfernt davon, diese oder die weiter oben gegebnen ähnlichen Zahlenbestimmungen für in allen Specialfällen maassgebend zu halten, aber ich wollte die Möglichkeit, auch dergleichen Sachen wissenschaftlich anzufassen, zeigen und zu neuen Zahlen anregen, andrerseits können die gegebnen doch als allgemeine Anhaltspunkte dienen; dieselben stimmen zufällig mit den Zahlen, welche ich nach direkten Messungen an den Tischen einiger Schulen mir notirt habe. Es versteht sich von selbst, dass dergleichen Zahlen in der verschiednen Grösse der Kinder desselben Alters, und in dem verschiednen Alter der Schüler derselben Klasse ein Gegengewicht ihrer Nützlichkeit finden müssen; dieser Umstand überhebt uns jedoch nicht, die Sache überhaupt zu beachten.

Die Abtritte der Schulen sind ein fast durchweg in vielen Beziehungen sehr vernachlässigter Punkt. Indem ich hinsichtlich der Zahl derselben und das andre Allgemeine auf den Artikel „Abfälle“ und „Abtritt“ verweise, habe ich hier nur Folgendes anzugeben:

Die Abtritte in den Schulen müssen durchweg Brillen haben und nicht bloss schmale Sitzleisten, über welche die Kinder leicht rücklings in die Grube fallen.

---

[1]) Dass diese Distanz Kathete und die Sehlinie Hypothenuse ist, können wir vernachlässigen.

[2]) Sur l'homme et le développement de ses facultés etc. Bruxelles 1836. T. II. p. 11.

Die Abtritte müssen in der Höhe dem Durchschnitte der Sitzbankhöhe im Schullokale entsprechen.

Sie müssen alltäglich gewaschen werden, wenn sie nicht Spülabtritte sind.

Um den in den meisten Schulabtritten zu findenden Zeichnungen und Inschriften, welche auf die geschlechtliche Entwicklung der Schüler und Schülerinnen einen sehr unerwünschten Einfluss üben, die Existenz abzuschneiden, müssen Schulabtritte keine ungestrichnen oder lichten Wände, sondern gestrichne und zwar dunkelgestrichne (Steinkohlentheer) haben. Bis zum Mitnehmen von weisser Kreide auf den Abtritt dürften es wohl die Schüler nicht leicht bringen: Bleistifte aber führen alle bei sich.

Betreffs der inneren Verhältnisse des Schulwesens haben folgende einzelne Punkte für uns das Hauptinteresse:

1) Die Distanz, welche auf dem platten Lande jüngere Kinder zur Schule im andern Dorfe zu durchlaufen haben. — Die nöthigen Rücksichten liegen hier auch für die nichtmedizinische Einsicht klar und werden im Allgemeinen genügend genommen.
2) In welchem Lebensalter soll ein Kind unter unsern Breitegraden in die Schulpflicht treten? Welches Alter ist gymnasialreif?
3) Wie viel der Tageszeit kann die Beschäftigung durch die Schule bei den Schülern der verschiednen Lebensalter in Anspruch nehmen?
4) Wie viele Arbeitsstunden darf man täglich einem Lehrer zumuthen?
5) Wie wird die Gesammtmasse des täglichen Unterrichts am zweckmässigsten vertheilt?
6) In welche Tageszeit fällt in den verschiednen Jahreszeiten zweckmässig der Schulbesuch?
7) Wie wird die Gesammtmasse des jährlichen Unterrichts am zweckmässigsten auf das Jahr vertheilt?
8) Keine isolirte oder gemeinsame Haft ohne Beschäftigung.
9) Können die Schulverwaltungen Etwas gegen die Onanie der Schüler thun?
10) Turnzwang bei gesunden Kindern oder kein solcher? Wie oft Turnen?

Ad 2—6 *im Allgemeinen.* Dass wir überhaupt an diesen Punkten ein Interesse haben, bedarf keiner Erläuterung, und es ist eben so unzweifelhaft, dass die Pädagogen unsre Meinung hinsichtlich derselben als maassgebend anerkennen werden; leider aber besitzen wir keine solche, die sich auf specifisch-medizinische Voraussetzungen oder Erfahrungen gründete. Die Schulgesetzgebungen derjenigen Staaten, welche Schulzwang haben, haben, ohne die Medizin zu fragen, das zu-

rückgelegte fünfte oder sechste Lebensjahr als Beginn der Schulpflicht eingesetzt, und wir sind ohne specifisch nur uns zugängliche Basis, wenn wir diese Bestimmung für gut oder für schlecht erklären. Wir wissen nicht mehr als die Pädagogen die Grenze anzugeben, unterhalb welcher hier systematisches Unterrichtetwerden mit mehr oder weniger Nothwendigkeit beschädige. Schärfer als die Pädagogen erkennen wir höchstens Folgendes:

Wenn wir ruhig die Schulpflicht in dem Lebensalter eintreten lassen, das die physiologische Anschauung der Pädagogen für dieselbe geeignet hält, so ist fraglich, wie wir uns dieser Anschauung gegenüber verhalten sollen, wo es sich um den Eintritt junger Knaben in die Gymnasien handelt. Das Lebensalter ist hier von doppelter Bedeutung: einerseits hinsichtlich des Effekts der Anstrengungen, andrerseits in sofern, als ein junger Sextaner vielfach einen jungen Studenten liefert, und dieser einen zu jungen Praktiker auf dem Felde der Liebe. Die Zucht der Schule vermag, besonders in den grössern Städten, nicht durchweg zu verhüten, dass die geschlechtsreifen Schüler ihre Reife praktisch versuchen, aber der Regel nach vermag sie es. Abgesehen von den unzeitigen Anstrengungen entheben dieser Zucht und ihrer wohlthätigen Wirkungen die Pädagogen die Jugend, welche talentvolle Kinder von 8 Jahren nach Sexta oder 11—12jährige nach Tertia nehmen, ungehindert aufsteigen und zu 15—16 Jahren zur Universität abgehen lassen. Wenn der Staat irgendwo die Rechte der Eltern und der Kinder selbst einzuschränken die Pflicht hat, so ist es hier. Vor vollendetem 18. Lebensjahre mag er die Schüler nicht aus der geschlechtlichen Zucht der Lehrer entlassen, und um des Effekts zu frühzeitiger Anstrengungen willen mag er für jede Gymnasialklasse ein Altersminimum unabänderlich feststellen. Das ausgezeichnete C.-R. des preussischen Kultusministeriums vom 24. Oktober 1837, das auch in weiteren Kreisen bekannt geworden ist, steht auf diesem Standpunkte hinsichtlich der zu frühzeitigen Anstrengungen, es fordert zur Aufnahme in die unterste Gymnasialklasse ein Altersminimum von 10 Jahren, scheint aber einen anderweitig vorgebildeten Tertianer von 12 Jahren nicht auszuschliessen.

Ad 3, 4 *und* 5. Es ist nicht so wesentlich die Gesammtsumme der positiven Anstrengungen des Denkorgans, von welcher aus Gefahren drohen, sondern der Mangel richtig gelegener und genügend langer Pausen. Die Gesammtsumme der Hirnanstrengungen kann grösser sein, wenn dieselbe auf eine lange Zeit vertheilt und immer nach kurzer Andauer der einzelnen Arbeitsabschnitte durch eine entsprechend lange Pause unterbrochen wird, als wenn die Arbeitszeit kontinuirlich in langer Streckung fortläuft und dann durch eine lange Gesammtpause unterbrochen wird. Je jünger das Individuum ist, desto mehr bedarf sein Gehirn eines Wechsels von Arbeit und Ruhe in kurzen Zeiträumen, und beachtet man dies Bedürfniss, so kann eventuell die Gesammtsumme der stark vertheilten Einzelpausen kleiner sein als die Gesammtpause, welche nach langer Arbeit gegeben

wird. Für die häuslichen Arbeiten kann die Jugend diesen physiologischen Bedürfnissen entsprechen: es kann dieselbe die Anstrengung in kurzen Zeiträumen mit Abspannung wechseln lassen; für die Schulzeit muss der Pädagoge es beachten. Die jüngsten Individuen müssen zur Zeiteinheit der Aufmerksamkeit nicht die *Stunde*, sondern die *Viertelstunde*, die 7—9jährigen die halbe Stunde haben, d. i. 5—7jährige Schüler müssen nach jeder Viertelstunde Aufmerksamkeit, 7—9jährige nach jeder halbstündigen, ältere nach jeder Stunde eine vollständige Pause von einigen Minuten haben. Natürlich ist diese Angabe von ¼—½—1 Stunde keine auf exakter Basis stehende, aber für die Praxis möchte sie passend sein. Ich möchte unmaassgeblich meinen, dass auch 5—7 und 7—10jährige Kinder Vormittags regelmässig von 8—12 und Nachmittags 2 Stunden beschäftigt werden könnten, wenn man ihre Anstrengung nur immer ¼—½ Stunde andauern liesse.

Je jünger die Schulkinder sind, desto schärfer tritt bei denselben jene *muskulare Agilität* hervor, die zur Entwicklung des Muskelsystems und des ganzen Körpers so unerlässlich und bei allen jungen Thieren zu finden ist: wie die jungen Ziegen und Hunde, treibt es die Kinder aus der ruhigen Situation in die bewegte. Man kann diesem *Triebe nicht zu viel* die Zügel schiessen lassen, und wenn der Schulbesuch für die Gesundheit der Kinder bedeutsam ist, so liegt seine Bedeutung auch wesentlich an dieser Stelle: an dem erzwungnen längern *Stillsitzen der Kinder*. Ein Kind will, kann und soll nicht lange stille sitzen. Wie die Befriedigung aller physiologischen Triebe Lust, ihre Bedrückung Unlust über das ganze Wesen bringt, so ist es auch mit dieser *physiologischen Agilität* der Schulkinder, und, wenn diese trotz aller Väterlichkeit des Lehrers die Schule dennoch, wo sie können, meiden, so liegt dies wesentlich in dem erzwungnen Stillesitzen begründet. Diese Agilität ist mächtig genug, um in der *Schulzucht* eine wichtige Rolle zu spielen: nirgends ist die Pädagogik ihrer Herr, überall muss sie dieselbe hinnehmen, wenn immer auch die grössere Hälfte ihrer Strafen gegen dieselbe in Anwendung kommt. Wenn die qu. Agilität sich in keiner grössern Muskelaktion äussern kann, will sie es durch die *Zungenmuskeln* thun. Ohne mir im Entferntesten einen Tadel gegen die Pädagogik erlauben zu wollen, möchte ich meinen, dass dieselbe diese Agilität der Kinder, besonders der männlichen, bisher wohl nicht ganz im rechten Lichte gesehen hat: die Pädagogen pflegen das Nichtstillesitzenkönnen für eine Ungezogenheit oder *individuale* Eigenthümlichkeit zu nehmen und, da sie durch dasselbe wesentlich gestört werden, mit der ganzen Rüstkammer ihrer grossen und kleinen Strafen dagegen zu Felde ziehen, wie man weiss, meist erfolglos.

So viel den Pädagogen, so wenig ist uns daran gelegen, dass diese Feldzüge *auch nur einen theilweisen* Erfolg haben: wir möchten die Pädagogen, deren liebevolle Einsicht so gern auf die Stimme der Natur hört, mahnen, dass hier eine solche spreche, und

dass es Aufgabe ihrer Kunst sei, dieser Stimme zu gehorchen. Es scheint, als liesse sich dieser Punkt erledigen, wenn man dem vorherangeführten entspräche: zerfälle man, wie um des Gehirns willen, auch dem Rückenmarke und den Muskeln zu Liebe den Unterricht in resp. ¼ und ½stündige Stücke, zwischen welche man eine Pause von einigen Minuten legt, in welcher die Kinder ihrem Agilitätstriebe volle Freiheit gönnen dürfen. Ich kann nicht glauben, dass der pädagogische Zweck auf diesem, der Natur entsprechenden Wege weniger als auf dem alten erreicht werden sollte. Der Unterricht, welchen Mütter den Kindern geben, hat diesen natürlichen Charakter, und derselbe ist in dem Elementarwissen selten ohne hervorstechenden Erfolg.

Ich darf an dieser Stelle auf die Uebereinstimmung hinweisen, in welcher sich dieser Typus des Unterrichts mit dem Ventilationsbedürfniss sonst nicht systematisch ventilirter Schullokale befinden würde.

Noch ein anderer Punkt scheint zu fordern, dass nicht durchweg die Stunde die Zeiteinheit der Schulen sei. Die Denkthätigkeit kann als solche länger in Anspruch genommen werden, wenn ihr ein häufiger Wechsel der Richtung oder Art gegönnt wird. Die Pädagogik weiss das, aber sie befolgt in der Praxis die Vorschriften, welche dieser Satz aufstellt, nicht, wenn sie selbst bei jüngeren Kindern eine ganze Stunde hindurch das Denken nach einer Richtung hin andauern lässt. Keine Rechnen-, Weltkunde-, Sprachlehre-Stunden, sondern -Viertel- oder -Halbestunden für Kinder von 5—10 Jahren wenigstens.

Der Schulplan verlegt die Unterrichtsgegenstände, welche vorzugsweise anstrengen, oder in welchen Vorzugsweises geleistet werden soll, gern in den Vormittag: dies ist auch physiologisch ganz gut, aber man wird sich um so mehr hüten müssen, zwei gleichartig beschäftigende Gegenstände hintereinander zu legen, wenn man die Stunde und nicht einen kürzern Zeitraum zur Einheit hat.

Man kann dieser ganzen Anschauungsweise entgegnen, dass die Schuljugend auch durch die Stunde als Einheit deshalb nicht beschädigt werden könne, weil über das ohne Mühe zu liefernde Maass von Aufmerksamkeit von den Schülern im Allgemeinen nicht hinausgegangen werde. Im Allgemeinen ist dies gewiss auch das Sachverhältniss. Im Besondern aber zwingen strebsame oder in irgend einer Weise angestachelte Kinder sich über dies physiologische Maass hinaus, und dies ist es, was wir verhüten wollen.

Mit diesem Zerstückelungssysteme des Unterrichts, mindestens des in den Elementarschulen, würden die Forderungen, welche die Gesundheit der Lehrer stellt, besser als mit dem Stundensysteme harmoniren, und wahrscheinlich würden Lehrer, welche sich jetzt bei 5 Stunden Unterricht im Tage wesentlich belästigt fühlen, in der Zerstückelung diese Last nicht empfinden, auch wenn die Effektivsumme des Unterrichts dieselbe bliebe. —

Der Punkt *ad* 7 bezieht sich ersichtlich auf die Sommerhitze und das Licht.

In erstrer Beziehung sind die Pädagogen als gebildete Menschen mit ihrem Urtheile ebenso kompetent als die medizinische Technik, und wird in der neueren Zeit diesem Punkte allgemein eine genügende Aufmerksamkeit geschenkt: man lässt den Nachmittagsunterricht ausfallen, oder legt ihn in die Stunden nach der grössten Hitze, wenn die Temperatur einen gewissen Grad überschreitet. Wo die Schulen noch nicht so verfahren, mag die Sanitätspolizei sie dazu mahnen. Hinsichtlich des zweiten Punktes möchten wir die Lehrer mahnen, in den Winternachmittagen die Stunde von 3—4 nicht in einer Art zu verwenden, welche das Wahrnehmen kleiner Objekte nöthig macht. Diese Stunde ist es vorzugsweise, in welcher der Grund zur Kurzsichtigkeit gelegt wird. So wünschenswerth es der Augen wegen wäre, dass gerade im Winter die häuslichen Arbeiten, welche Beschäftigung bei künstlichem Lichte nöthig machen, wesentlich eingeschränkt würden, so wenig vertrüge sich dies mit den Aufgaben gerade des Wintersemesters der Schulen, und müssen wir diesen Uebelstand still hinnehmen.

Die oben *ad* 7 aufgestellte Frage ist die Ferienfrage. Sehen wir hier vor Allem von den durch andre Umstände (Feldarbeit) bedingten Vakanzen der Schulen ab, und nur auf die, welche in den inneren Verhältnissen derselben begründet sind.

Ich habe vor einer langen Reihe von Jahren mich in einer „physiologischen Kritik des Vakanzeninstituts der Schulen“ gegen die Existenz der langen Ferien ausgesprochen und es für angemessner erklärt, dass die Zeit derselben als Pausen für die einzelnen Arbeitstage des Schuljahrs vertheilt werde. Es schien mir dies besser, und einzig dem physiologischen Bedürfnisse der Lehrer und Schüler zu entsprechen. Ich habe auch heute noch keine andere Meinung. Die Pädagogen vermögen nicht, eine pädagogische Bedeutung der wochenlangen Ferien zu beweisen, und behaupten dieselbe auch nur ausnahmsweise; sie selbst vindiciren dem Institute wesentlich nur eine physiologische Rolle. Eine solche hat dasselbe jedenfalls, und zwar theilweise in einer sonst nicht herstellbaren Weise, hinsichtlich grösserer Reisen nemlich. Wenn aber Niemand auf diese auch nur im Entferntesten den Ton legen kann, wenn man andrerseits zugeben muss, dass die restaurirende Kraft der Pause unmittelbar hinter die Arbeit zu legen ist, wenn man nicht behaupten kann, dass ein im Semester überarbeiteter Lehrer oder Schüler in den Ferien seine adäquate Restauration finden könne, wenn nirgends im Leben unsrer Staaten eine Analogie des Instituts vorhanden ist, welche für dasselbe spräche; wenn endlich gar kein Hinderniss uns im Wege liegt, das Schulleben durch Aufwendung der grossen Ferien zu täglichem harmonischen Wechsel von Arbeit und Ruhe so natürlich, als die Civilisation es zulässt, zu gestatten: so begreift man schwer, warum die Verwaltung an den wochenlangen Ferien hangt.

Ad 8. Man befolgt an preussischen Gymnasien jetzt das System, die zum Nachbleiben verurtheilten Schüler unter Aufsicht eines Lehrers zu halten. Wo dies freilich vorzügliche Mittel nicht an-

geht, weil es an verwendbaren Lehrern mangelt, ist immer dafür zu sorgen, dass die Inhaftaten während der ganzen Zeit der Einsperrung vollauf beschäftigt seien, und zwar der sonst zu befürchtenden Onanie wegen.

Ad 9. Das letztgenannte Uebel ist jetzt nicht seltner in den Schulen als früher, und überhaupt nicht selten. Es ist ferner nicht auf Knaben beschränkt, sondern findet sich auch in Mädchenschulen, deren Abtritte es vorzugsweise kennen. Das Uebel ist in seinen Folgen traurig genug, um zu der oben gestellten Frage zu drängen. Gäbe es ein Mittel, die Onanisten zu erkennen, so würde wenigstens die betroffne Schule sich durch Wegschicken derselben von ihnen befreien können; ein solches Mittel giebt es aber nicht, und Entdeckungen des Uebels gehen, selten wie sie überhaupt sind, immer nur von Zufall oder Denunciation aus. An ein Schutzmittel der noch nicht inficirten Kinder gegen die Propaganda mancher Onanisten ist nicht zu denken, wenn man die zeitige Belehrung der Kinder nicht acceptiren will (vgl. „Irrenwesen"). Ich halte diese für das beste Prophylaktikum und Heilmittel der Onanie bei Kindern. Dass dies Mittel gut sei, wird man vielleicht zugeben, wenn ich hervorhebe, wie unbedeutsam das Wegschicken der Onanisten von ihrer Schule ist, da diese Kinder doch von andern Schulen angenommen werden müssen. Ich halte es deshalb für besser, die Onanisten nicht wegzuschicken, sondern gerade da zu behalten, wo sie als solche bekannt sind: machen sie trotz der Abmahnung Propaganda, so mag der Prügel zu gründlicher Anwendung kommen.

Ad 10. Wo die Schule einen Turnlehrer besitzt, müssen, meine ich, die turnfähigen Kinder gezwungen werden, an den Uebungen theilzunehmen. Dieser Zwang allein vermag die Verkümmerung der Muskulatur mit allen ihren Folgen mit einiger Sicherheit zu verhindern, und hat ausserdem den Vortheil, dass die Jugend in einem weiteren Theile ihrer Zeit, welcher nicht dem Unterrichte gewidmet ist, sich dennoch unter direkter Aufsicht befindet. Aber man muss sich hier dessen klar bewusst werden, dass das Turnen einer Stunde in der Woche, oder auch das zweimalige zu mehreren Stunden nicht die naturgemässe Befriedigung des physiologischen Bedürfnisses ist. Dies Letztre verlangt alltägliches Aktiviren der Muskulatur. Zu diesem Ziele können wir aber nur dann gelangen, wenn wir die grossen Ferien aufheben, und die von ihnen eingenommne freie Zeit auf die Arbeitstage des ganzen Jahres gleichmässig vertheilen.

---

11) Wenn wir den Zeitpunkt nicht anzugeben vermögen, in welchem der systematische Unterricht der Jugend beginnen soll; wenn wir die Gesammtsumme der Zeit nicht anzugeben vermögen, welche von dem Tage der verschiednen Jugendalter einerseits der Schularbeit, und andrerseits der normalen Agilität der Jugend gewidmet sein soll: so ist es für uns um so wichtiger, über die Wirkungen eines empi-

rischen Schulsystems auf die Gesundheit der Jugend in's Klare zu kommen, nicht als ob leichtfertige, nicht unter Beweis gestellte Anklagen gegen die herrschenden Schulsysteme uns dazu zwängen, sondern weil wir überhaupt die Sendung haben, die hygienische Bedeutung aller Momente, welche mächtig auf die Massen wirken, möglichst scharf zu messen, und speciell solcher, in welchen der Staat ohne exakte Basis ist. Wir können event. auf diesem Wege durch Experimentiren auch zu dem Resultate kommen, das wir a priori nicht erreichen konnten.

Welches sind die Erscheinungen, welche uns als Maasstab für die Messung des hygienischen Einflusses eines konkreten Schulsystems dienen können?

a) Die Krankenzahlen der Schuljugend; b) die vorherrschenden Krankheitsarten; c) die Mortalität der Schuljugend; d) die Kriegsdiensttauglichkeit der reifen Jugend; e) die mittlere Eintrittszeit der Regeln bei den Mädchen; f) die mittlere Körperlänge und das mittlere Körpergewicht der verschieden alten Schuljugend; g) die allgemeinen Erkrankungs- und Sterbezahlen des betreffenden Staates.

Wie viele Momente immer sich neben dem Schulunterrichte in einem Lande noch in mächtiger, demselben theils gleichartiger, theils entgegengesetzter Einwirkung auf die Jugend befinden, wie tief immer diese andern Momente die eigentliche Rolle des Schulunterrichts verschleiern mögen, dennoch ist kaum zu fürchten, dass die Erforschung aller genannten Punkte und die Parallelisirung derselben mit andern Zeiten desselben Landes, in welchen weniger oder mehr Forderungen an die Jugend gestellt wurden, ganz ohne Resultat bleiben würde. Bis jetzt besitzen wir noch von nirgends her eine solche Parallelstatistik, ja wir haben noch nicht einmal die Statistik der einen Seite in Vollständigkeit. Um so weniger Basis haben die Aerzte, welche sich durch isolirte und in ihrer Ursächlichkeit nicht einmal über jedem Zweifel stehende Fälle bestimmen lassen, Schulsysteme, die organisch aus den steigenden Bedürfnissen der Civilisation hervorgewachsen sind und sich als wesentliches Glied in das gesellschaftliche Leben eingefügt haben, brevi manu als gesundheitliche Schädlichkeiten anzuklagen. Extrem billig, weil ohne jeden mühemachenden Beweis, wie diese Anklagen sind, verdienen dieselben weder die Beachtung der Sanitätspolizei, noch der Unterrichtsverwaltung oder der Pädagogen, und es erscheint auffallend, dass einst in Preussen Lorinser's unmotivirte Inkriminationen Bewegung verursachen konnten.

Ich habe zum Schlusse noch einiger einzelnen Punkte von weniger hervorragender Bedeutung zu gedenken:

12) Jeder von uns Aerzten hat ein Mal oder öfter im Leben den Fall gesehen, dass ein junger Lehrer wenige Jahre nach dem Beginn seiner Lehrerstellung an chronischen Reizungen der Luftwege zu leiden anfing und nach einiger Zeit an Phthisis einging. Dergleichen

Fälle kommen in jeder Lebenssphäre vor, und es ist für jetzt schon deshalb nicht mit Sicherheit zu sagen, ob der Lehrstand wesentlich reicher an denselben sei, als der allgemeine Durchschnitt mit sich bringt, weil diesem Stande sich im Allgemeinen nicht Durchschnittsmenschen, sondern solche, welche an Muskelkraft unter dem Mittel liegen, widmen: aber es erscheint bei Allem wünschenswerth, dass ein, den Athemorganen so sehr bedeutsamer Beruf nicht von Personen gewählt werde, welche offenbar zu Krankheiten derselben neigen, event. schon tuberkulös sind. Der Staat hat zwar bis jetzt nur an äusserst wenigen Punkten solche Kautelen, aber dieselben lassen sich hier ohne alle Schwierigkeiten einfügen. Hinsichtlich der Volksschullehrer verlangt man in Preussen vor dem Eintritte des Kandidaten in das Lehrerseminar ein amtsärztliches Zeugniss über die physische Sufficienz. Es wäre sehr wünschenswerth, wenn diese Einrichtung überall Nachahmung fände, und wenn andrerseits auch die Studirenden, welche sich dem Gymnasiallehrerberufe widmen wollen, vor ihrer Inskription auf eine ärztliche Untersuchung hingewiesen würden, die in manchen Fällen dieselben von der für sie lebensgefährlichen Laufbahn zurückhalten würde.

13) Bei schlechtem, nassem Wetter lassen die Lehrer die Schüler in den Zwischenstunden nicht gern aus dem Klassenlokale gehen, in welches die freie Cirkulation in diesem Falle viel Nässe und Schmutz bringt, die, von hygienischer Bedeutung abgesehen, mannigfach zu Störungen führen. Die Schüler kommen hierbei aber um den für sie durchaus erforderlichen Wechsel zwischen Sitzen und Stubenluft einerseit und Bewegung und freier Luft andrerseits. Im Allgemeinen kann man diesem Momente keine grosse Bedeutung beimessen; Schulen aber, welche Vermögen haben, würden gut thun, in ihrem Hofe ein breiteres Regendach für die Bewegung in schlechtem Wetter anzulegen.

14) Der Unterricht beginnt in den Schulen des Nachmittags um 1 oder 2 Uhr. Er fällt so durchweg noch in die Zeit der Magenverdauung, und im Sommer dazu noch in sehr heisse Stunden. Diese Sachlage dadurch zu ändern, dass man den Unterricht erst um 3 Uhr oder noch später beginnen und die bestimmte Zeit andauern liesse, hätte für die Zeit der kurzen Tage den Uebelstand künstlicher Beleuchtung, welche den Augen der Schüler in der Schule wenigstens ferngehalten werden soll, und bei welcher andrerseits in den Städten, welche keine Gasbeleuchtung haben, und deren Mittel eine andre gute Beleuchtung des Lokals nicht gestatten würden, die Ungestörtheit der Lehrstunden schwer zu erreichen wäre. Es ist sonach für die genannte Jahreszeit an eine Umänderung der jetzigen Stundenlage nicht zu denken. Für den Sommer aber hätte eine Verlegung des Nachmittagsunterrichts in die Stunden von 4—6 um so weniger Etwas gegen sich, als hierbei die Schüler dessen überhoben wären, an sehr heissen Tagen den Nachmittagsunterricht ganz ausfallen lassen zu müssen. Man hat für den Sommer schon angefangen, den Frühunter-

richt um 7 Uhr, statt des althergebrachten 8 Uhr, zu beginnen, und es ist nicht recht einzusehen, warum man nicht in ähnlicher Weise den Nachmittagsunterricht anders legen könnte.

15) Ich habe im Vorhergehenden andrer Schulstrafen als des Nachbleibens nicht gedacht, und will auch hier den Gegenstand nur nennen, um nicht einer Vernachlässigung desselben geziehen zu werden. Einer Einwirkung unsrerseits bedarf weder die körperliche Züchtigung, noch die Strafarbeit: Alles liegt hinsichtlich Beider so klar, dass die Pädagogen ohne medizinisch-technischen Beirath das Erforderliche veranlassen können. Wir müssen übrigens die Principienfrage: ob Prügel zu appliciren sind, oder nicht, ganz aus unsrem Bereiche verweisen.

Schwefel und Schwefelverbindungen.

Die Produktion und Verwendung von Schwefel und einiger seiner Verbindungen ist in der neueren Zeit eine ausserordentlich massenhafte geworden. Eine grosse Anzahl Fabrikationen verwenden zusammen enorme Quantitäten Schwefelsäure, die Fabrikation von Kriegs- und Sprengpulver, die Cautschukumwandlung, die Bereitung des Schwefelkohlenstoffs verbrauchen grosse Mengen Schwefel, andre Industrien bedürfen grössrer Mengen schwefelsaurer Salze, und selbst die unterschwefelsauern sind in der neuesten Zeit zu Ansehen gekommen. Sicilien und Toscana allein producirten nach Karmarsch und Heeren im Jahre 1838 156,640,000 Pfund Schwefel, und in der neueren Zeit wird sehr vielfach der Schwefel des so häufigen und massenhaften Schwefeleisens nutzbar gemacht. Wahrhaft enorme Mengen gehen dabei an verschiednen Punkten der Industrie und des Lebens noch ungenützt und zum Theil schädlich als schweflige Säure, verdunstender Schwefelkohlenstoff, als Schwefelwasserstoff in die Luft.

Einzelne Punkte [1]) der Produktion und Verwendung der in Rede stehenden Stoffe haben sanitätspolizeiliches Interesse; es sind: a) die Schwefelgruben; b) die Schwefelkiesgruben; c) die Schwefelraffinerien; d) die Fabrikation und Verwendung des Schwefelkohlenstoffs; e) die Darstellung und der Verschleiss der Schwefelsäure.

Unser Interesse knüpft sich an diesen Punkten an schweflige Säure, Schwefelsäure, Untersalpetersäure, Schwefelarsen und verflüchtigten Schwefelkohlenstoff, über deren Bedeutung

---

[1]) Ich gehe in diesem Artikel nicht auf die nur gelegentliche Entwicklung von schwefliger Säure ein, welche bei andern Industrien und bei der Heizung mit Steinkohlen stattfindet, und deren bei Besprechung verschiedner Punkte in diesem Buche besonders erwähnt ist, wie z. B. bei der Verhüttung der Blei- und Kupfererze, der Affinirung, bei dem Bleichprozess des Schwefelns u. a. a. O.

für unsre Gesundheit jede specielle Bemerkung überflüssig wäre. Unsre Tendenz geht dahin, diese in der Schwefelindustrie den Arbeitern und der Umgebung leicht zum Schaden und vielfach wenigstens zur Last werdenden Stoffe daran zu hindern, die ihnen zukommenden Grenzen zu verlassen.

Ad a. *und* b. Neben den allgemeinen Einflüssen der Grubenarbeit, die hier wie überall um so bedeutender werden, je mehr der Bau vom Tagebau zur eigentlichen Grube übergeht, haben die Schwefelkiesgruben noch speciell die mindestens sehr unangenehme Eigenthümlichkeit, Wässer zu führen, welche schwefelsaures Eisen enthalten (s. den Artikel „Bergbau", Bd. I. S. 281); Schwefel- und Schwefelkiesgruben drohen ferner durch schweflige Säure sicheren Tod, wenn ihr Fossil in Brand geräth, ohne dass die Verhältnisse zur schnellen Flucht der Arbeiter angethan sind. Denken wir deshalb bei der Revision solcher Gruben an das nöthige Vorhandensein von Vorbauungsmitteln gegen beide Uebelstände.

Ad c. Es giebt zwei Arten von Rohschwefel, den aus dem Schwefelerze[1]) der Schwefelminen und den aus Schwefelkies gewonnenen.

Der Rohschwefel aus Minenschwefel wird, je nach der Reichhaltigkeit des Schwefelerzes, entweder nur durch Schmelzen, Absitzenlassen und Abschöpfen, oder durch Destillation dargestellt. Das Letztre findet bei den ärmeren Erzen und dem Rückstande nach dem Abschöpfen bei der Schmelzung der reichen statt. Diese Industrie der Gewinnung von Rohschwefel aus Grubenschwefel scheint eine besondre hygienische Bedeutsamkeit nicht zu haben. Sie ist wesentlich italienisch. Die Gewinnung von Rohschwefel aus Schwefelkies kann überall stattfinden, wo dieser vorkommt, und wird speciell in Böhmen, Sachsen und Schlesien getrieben. Das Erz kommt grob zerkleinert in thönernen Röhren zur Destillation und wird in Vorlagen unter Wasser aufgefangen. Auch dieser Industrie scheint eine Schädlichkeit nicht zu inhäriren. Diese beiden Gewinnungsarten des Rohschwefels mussten gleichwohl angeführt werden, weil sie das Substrat der Schwefelraffinirung liefern, deren es für alle weiteren Verwendungen des Schwefels bedarf, welche denselben von Erden, Schwefelarsen oder andern Stoffen ganz, resp. fast ganz frei verlangen. Der Rohschwefel aus den Kiesen, dessen Arsengehalt von beigemischtem Arseneisen stammt, wird aus gusseisernen Kolben mit thönernen Helmen in irdne Krüge überdestillirt, in welchen letztern sich die Schwefeldämpfe zu flüssigem Schwefel verdichten, der von Zeit zu Zeit in kaltes Wasser abgelassen wird. Die Dämpfe des Schwefelarsens verdichten sich zum grössten Theile im Helme, und werden diese hin und wieder davon befreit. Das Schwefelarsen geht als Rauschgelb in den Handel. Die Kolbenrückstände

---

[1]) Hauptsächlich sind es in Sicilien Kalkstein oder Thonmergel, welche mit gediegenem Schwefel durchsetzt sind.

gehen als sogenannter Rossschwefel in den Verkehr. Diese Rückstände (Schwefelschlacken) dürften kaum je ganz arsenfrei sein. Es scheint bei diesem Reinigen des Rohschwefels bei besonnenem Betriebe eine Beschädigung der Arbeiter durch das Schwefelarsen nicht gut möglich zu sein. Der italienische Schwefel, der zur Fabrikation von Schwefelsäure ungereinigt verwendet wird, bedarf zu andern Zwecken doch der Raffinirung, die wesentlich südfranzösische (Gegend von Marseille) Industrie ist. Auch diese Reinigung ist eine Destillation aus gusseisernen Retorten, als deren Vorlage eine besondre geräumige Kammer dient. Je nach der Temperatur dieser sammeln sich in derselben flüssiger Schwefel oder Schwefelblumen. Der erstre fliesst durch ein besonders Rohr aus der Kammer ab, die letztern jedoch müssen aus derselben durch Arbeiter entfernt werden. Da nun die Luft der Kammer von Entzündungen des Schwefels her vielfach nicht frei von schwefliger Säure ist, welche durch die während der Arbeit gut verschmierte Thür nicht nach Aussen dringen, und sich auch durch die in der Kammerwölbung immer vorhandne Ventilationsöffnung nicht immer vollständig entfernen kann, so verbleibt die Säure theils in der Kammerluft, um eventuell den eintretenden Arbeiter zu gefährden, theils, wie bekannt, nach ihrer Umwandlung in Schwefelsäure an den Schwefelblumen. Es ist jedoch bei der Existenz der beiden einander entgegengesetzten Oeffnungen der Kammer nicht schwer, diese vor dem Eintreten des Arbeiters der Hauptsache nach frei von schwefliger Säure zu machen. Der italienisch-französische Schwefel ist wohl durchweg arsenfrei, der aus Kiesen dargestellte dürfte dies trotz der Raffinirung niemals sein. Diese Verschiedenheit ist von einiger Bedeutung für die Verwendung des Schwefels zum Bleichen (s. diesen Artikel), da hier (bei Kiesschwefel) arsenige Säure zur Verflüchtigung kommen muss. Es befindet sich aber kaum eine erhebliche Menge Kiesschwefel im Handel, da der sicilianische, toskanische und neapolitanische starke Konkurrenz machen. Dass die Schwefelraffinerien schweflige Säure um sich her verbreiten und deshalb die Nähe bewohnter Gegenden zu meiden haben, bedarf nur der Anführung.

Ad d. Man hat in der neuesten Zeit angefangen, zum Entfetten der Wolle, der Knochen, zum Ausziehen öliger Saamen und anderer fetthaltiger Körper Schwefelkohlenstoff, welcher Fette so leicht löst, anzuwenden, und den erstern von den letztern abzudestilliren. Hinsichtlich der vollständigen Gewinnung der Fette, die bei andern Extraktionsmethoden theilweise in der Grundsubstanz zurückbleiben, auch hinsichtlich der Reinheit derselben von Proteinkörpern und Kohlehydraten, welche der Schwefelkohlenstoff ungelöst lässt, ist diese Methode gewiss ein Fortschritt, und da neuerdings der Schwefelkohlenstoff zu sehr billigem Preise fabrikmässig dargestellt wird, ist zu erwarten, dass diese Methode viel Eingang in die Industrie finden wird. Es wäre dies für uns nicht besonders erfreulich, da sich kaum ein Verfahren denken lässt, durch welches sich die Verdunstung und ex post

Inspiration des Schwefelkohlenstoffs durch die bei der Extraktion der Fette beschäftigten Arbeiter und event. der Umgebungen der Fabrik vollständig verhüten liesse; mit unvollständigem Schutze gegen die traurigen Wirkungen öfterer Schwefelkohlenstoffathmung wäre uns aber so wenig gedient, dass es in der That fraglich scheint, ob nicht die Sanitätspolizei sich berufen und verpflichtet fühlen wird, der Einführung der qu. Methode in die grosse Praxis Hindernisse zu bereiten (vgl. „Caoutschukindustrie“ und „Oele, fette“). Für jetzt spielt der Schwefelkohlenstoff in der Technik keine bedeutende Rolle; in den Caoutschukfabriken wird derselbe nicht mehr in dem früheren Maasse verwendet, und in andern ist seine Anwendung jedenfalls eine hinsichtlich der Menge nicht besonders erhebliche. Dieser Sachlage gemäss ist auch die Fabrikation bis jetzt nicht massenhaft. Dieselbe beruht darauf, dass dampfförmiger Schwefel und rothglühende Kohle, mit einander in Berührung gebracht, die Verbindung qu. liefern. Die bisherige Fabrikationsmethode benutzt nach Karmarsch und Heeren einen im Flammenofen stehenden thönernen Cylinder, der ununterbrochen in Rothgluth erhalten wird. Der Cylinder wird durch eine verschliessbare Oeffnung des Halses von Gusseisen, welcher an denselben befestigt ist, mit Kohlen beschickt; durch eine zweite Oeffnung am Halse geht ein Rohr, das bis nahe an den Boden des Cylinders reicht, und durch welches geschmolzner Schwefel eingelassen wird; eine dritte Oeffnung führt den Schwefelkohlenstoffdampf ab, welcher durch besondre Kühlung verdichtet und unter Wasser aufgefangen wird. Das Produkt hält Schwefel gelöst und wird deshalb noch ein oder mehrere Male, zuletzt über Chlorcalcium, im Wasserbade umdestillirt. „Erheblicher Verlust“ ist nach den genannten Technologen nicht zu vermeiden, d. i.: die Darstellungsmethode lässt grosse Mengen unverdichteten Schwefelkohlenstoffs in die Luft entweichen. Wer jemals diesen Körper auch nur flüchtig gerochen, wird sich klar darüber sein, welche Bedeutung diese unverdichteten Massen desselben für uns, d. h. für die Arbeiter der Fabrik und die Umgegend haben. Keinerlei Ventitation dürfte genügend sein, die Arbeiter völlig zu schützen: jedenfalls aber werden wir hierin wenigstens das Vollkommenste verlangen. Von bewohnten Gegenden dürften sich dergleichen Fabriken des Gestanks und der (grossen) Feuergefährlichkeit wegen schon freiwillig weit entfernen; wir aber werden uns durchaus keinen Zwang anthun dürfen, wenn es gilt, eine Entfernung, welche nach gemachter Erfahrung im konkreten Falle sich als nicht genügend ergiebt, sehr bedeutend zu vergrössern. —

Hinsichtlich der Versendung des Schwefelkohlenstoffs gelten gleichzeitig die Rücksichten wegen der Gifte und die wegen Feuersgefahr. —

Ad e. Dieser Punkt ist der bedeutendste dieses Artikels. Die Mengen von Schwefelsäure, welche die jetzige Industrie verbraucht, sind sehr erheblich, und dieser Konsumtion parallel läuft eine mas-

senhafte Produktion in allen irgendwie industriellen Ländern. Man hat vielfach versucht, auch dem in der Natur in grosser Menge vorkommenden Gypse seine Schwefelsäure auf lohnende Weise zu entziehen: gegenwärtig aber spielt derselbe noch keine Rolle in dieser Beziehung, die Materialien zur Gewinnung von Schwefelsäure sind nach wie vor Schwefel und Schwefelkiese, von welchen der erstre theils Grubenschwefel, theils Kiesschwefel ist (s. oben); nebensächlich wird auch Eisenvitriol (aus Schwefeleisen) noch auf Schwefelsäure verarbeitet (sogenanntes Nordhäuser Vitriolöl).

Wir haben diese drei verschiednen Bereitungsweisen der Schwefelsäure näher zu betrachten; es sind dies: α) die aus dem Schwefel, β) die aus den Schwefelkiesen, γ) die aus dem Eisenvitriol.

Ad α. Die betreffende Darstellungsart ist nicht allein auf England beschränkt: alle Länder produciren gleichmässig die englische, d. i. aus Schwefel gewonnene Schwefelsäure, und zwar ist jetzt wohl ausschliesslich die kontinuirliche Arbeitsart in Gebrauch. Bei dieser Darstellungsart überhaupt wird Schwefel verbrannt, die schweflige Säure, welche hierbei resultirt, durch Salpetersäure zu Schwefelsäure oxydirt, diese endlich zu einer bestimmten Konzentration gebracht und in Glas- oder irdne Gefässe geschüttet, welche erstren sich des sichern Schutzes wegen in Körben befinden. Die Salpetersäure (NO^5) giebt im vorliegenden Falle ein Sauerstoffatom an die schweflige Säure ab, und wird dadurch zu Untersalpetersäure (NO^4), die in Berührung mit Wasserdampf in Salpetersäure und Stickoxyd (NO_2) zerfällt, welches letztre wieder sich durch den Sauerstoff der Luft in Untersalpetersäure umwandelt. Ein Theil der Untersalpetersäure und Salpetersäure fällt mit der gebildeten Schwefelsäure nieder, ein andrer Theil entweicht mit der verbrauchten sauerstoffarmen Luft in's Freie. — Diese Verluste, besonders den letztgenannten, zu verhindern, ist eine der wesentlichsten Aufgaben der Schwefelsäurefabrikation, bis jetzt aber ist diese Aufgabe noch nicht vollständig gelöst, obgleich das Princip hier sehr einfach liegt: die entweichenden Gase durch mehrere Vorlagen zu leiten, in welchen dieselben Zeit zur Verdichtung oder Gelegenheit zur Verbindung mit andern Stoffen zu Flüssigkeiten finden. Es interessirt uns übrigens nicht, auf welche Weise die Salpetersäure in unsrem Falle mit der schwefligen Säure in Berührung gebracht wird, nur allgemein will ich bemerken, dass die verschiednen Fabriken hierin variiren, und jetzt theils dampfförmige, aus Salpeter und Schwefelsäure entwickelte, theils flüssige Salpetersäure (einzig gute Methode) angewendet wird. Der brennende und von Zeit zu Zeit nachgefüllte und unter fortwährendem Luftzufluss stehende Schwefel befindet sich auf einer flachen Pfanne im Ofen; die von ihm ausgehende schweflige Säure trifft in der Bleikammer mit Wasserdampf und fortwährend entwickelter Salpetersäure zusammen und schlägt sich hier nach ihrer Oxydation nieder; die verbrauchte Luft geht durch eine besondre

Oeffnung der Kammer entweder in's Freie oder in andre Bleikammern, wo sie eventuell wieder Wasserdampf trifft, um noch Schwefelsäure abzuscheiden. Bei diesem kontinuirlichen Betriebe entweicht viel schwefelsaures und salpetersaures Gas, da beiden nicht Zeit genug gegönnt ist, auf einander zu wirken. — Die Säure aus der Kammer fliesst fortwährend ab. Sie ist in diesem Zustande jedoch noch nicht verwendbar und muss einerseits von einem Theile ihres Wassergehalts, andrerseits von Salpetersäure befreit werden. Beide Zwecke werden theilweise (s. später) durch Abdampfen der Kammersäure in flachen Bleipfannen erreicht, wobei mit dem Wasserdampfe salpetersaure und auch schwefelsaure Dämpfe davongehen. — Diese aus dem Abdampfen resultirenden sauern Dämpfe üben gleichmässig wie die der Verdichtung entzognen des Abzugsrohrs der Kammern auf die Vegetation der Umgegend der Fabrik einen ganz unzweifelhaften, sehr nachtheiligen Einfluss, müssen aber, wie immer man auch daran zweifle, auch die Menschen und Thiere langsam beschädigen, deren Respirationssphäre innerhalb des Bereichs der noch nicht völlig diffundirten Dämpfe fällt. Die Arbeiter der Fabriken, welche ich besucht habe, auch die bei den Abdampfspfannen beschäftigten, klagten nicht besonders über die sauern Dämpfe, aber Umwohnende thaten es, und Pflanzungen kommen in einem nach der Grösse des Betriebes, der Construktion der Kammern und der vorherrschenden Windrichtung variabeln Umkreise um die Fabrik erfahrungsmässig nicht fort. Nicht alle Pflanzen scheinen gleich empfindlich gegen diese sauern Dämpfe zu sein. Noch ist kein ganz praktisches Verfahren angegeben worden, die Verluste, welche diese Dämpfe repräsentiren, zu verhüten. Es müssen deshalb die qu. Fabriken von bewohnten und event. von bepflanzten Gegenden entfernt sein. Was die Zahl dieser Entfernung betrifft, so kann eine Bestimmung hinsichtlich derselben eigentlich immer nur Resultat eines Experiments, und zwar ganz speciell mit den Einrichtungen der gegebenen Fabrik, sein; es ist aber eine solche Zahl durchaus niemals von vornherein anzugeben, so lange es sich um einige Hundert Fuss handelt. Damit die Umwohner solcher, wie andrer Fabriken nicht Ursache zu gerechter Klage finden, wird man die letztern deshalb immer, wo nicht eine Achtel-, eine Viertelmeile oder mehr noch als Entfernung gewährt ist, nur bedingungsweise, und zwar nur für den Fall auf einem bestimmten Punkte concessioniren, dass nicht schon bestehende bewohnte Ortschaften sich beim Betriebe (, der sich von vornherein gar nicht sicher veranschlagen lässt,) als benachtheiligt ergeben. Die blosse Rücksicht auf die Vegetation ist es nicht, welche diese Unbestimmtheit der Concession [1]) erheischt, son-

[1]) Vergesse man für die Praxis Betreffs solcher Concessionen nicht, dass dieselben sich nicht allein auf blosse Schwefelsäure- oder sogenannte chemische Fabriken beziehen, sondern die Fabrikation der Schwefelsäure auch ein, wenn auch nicht immer sehr schwunghaft betriebner, Nebenzweig der Soda-

dern die auf die Gesundheit der Anwohner. Es scheint durch Nichts gerechtfertigt, anzunehmen, dass die sauern Dämpfe der Schwefelsäurefabriken den Menschen nicht schädlich seien, weil im Allgemeinen die Arbeiter in denselben über keine hervorstechenden Leiden klagen, und etwa die Statistik eines der Fabrik benachbarten Ortes keine besonders gesteigerten Todten- oder Erkrankungszahlen zeigt. Wenn, wie es vorkommt, wochenlang der Wind die sauern Gase der Fabrik vor ihrer Diffusion den Leuten in die Fenster und in die Respirationssphäre treibt, sind die Betroffnen unzweifelhaft schlimmer situirt, als die Arbeiter, die bei erträglicher Ventilation des Abdampflokals und bei dem normalen Schlusse der Röhren und Kammern in der That wenig von den Säuern leiden, und andrerseits dürfte es schwer sein, gerade aus der Statistik eines Ortes Beweisgründe für oder gegen die Schädlichkeit der Emanationen des vorliegenden Falles zu entnehmen: eine ordentliche, Alles umfassende Erkrankungsstatistik hat keine Ortschaft, und auf die Todtenzahlen brauchen die qu. Dämpfe nicht gerade zu wirken, um ihre Schädlichkeit darzuthun, die gleichwohl manchem Gesunden einen hartnäckigen Katarrh, und manchem Lungenkranken ein baldiges Ende bringen können. Ob übrigens in einem konkreten Falle der besprochnen Kategorie Klagen der Umgegend motivirt sind, entscheidet hin und wieder schon der Geruch oder der (saure) Geschmack der Luft, mit Sicherheit und Genauigkeit aber die Aspiration und das Hindurchleiten einer grössern Luftmenge (vielleicht 100 Kubikfuss) durch Wasser (s. den Artikel „Luft“) und nachherige acidimetrische Bestimmung der Säuremenge, mit oder ohne qualitative Bestimmung der Natur derselben, event. mit quantitativer der einzelnen Säuern eines Gemisches.

Ich kehre nun zu der Technologie des Gegenstandes zurück. Nachdem die Säure aus der Kammer, die Kammersäure, durch Eindampfen etwas concentrirt und auf ungefähr 60° B(aumés) gebracht ist, muss dieselbe noch weiter concentrirt werden, auf 66° B., die im Handel verlangte Stärke. Dies geschah früher in Glasretorten, geschieht jetzt aber wohl ohne Ausnahme in Platinkesseln. In diesen wird so lange abgedampft, bis sich concentrirte Säure zu verflüchtigen beginnt. Die bei der Destillation übergehenden sauern Dämpfe werden hier durch ein bleiernes Kühlrohr verdichtet, und es liegt mehr als an irgend einem andern Punkte der Fabrik im Interesse des Besitzers, diese Condensation vollständig zu machen. Hier ist es deshalb nicht, wo wir erhebliche Mengen davongehender saurer Dämpfe zu suchen haben.

Ad β. Die Bereitung der Schwefelsäure aus Schwefelkies ist nicht wesentlich von der eben besprochnen verschieden. Die Kiese werden in verschiedner Weise unter Luftzutritt geröstet, die dabei entwickelte schweflige Säure trifft vor oder in den Bleikammern mit

---

fabrikation, der Schwefelfabriken, der Hüttenwerke, welche ein schwefelkiesführendes andres Erz verarbeiten, und der Eisenvitriolwerke ist.

Salpetersäure und in der Kammer mit Wasserdampf zusammen, wie bei *a*. Auch das Eindampfen der Säure in der Pfanne und im Platinkessel geschieht hier in gleicher Weise. Ein besondres Verfahren macht hier jedoch der so überaus häufige Arsengehalt der Kiese nöthig, welcher Arsensäure, resp. arsenige Säure in grosser Menge in das Fabrikat bringt. Zur (wenigstens theilweisen) Abscheidung dieser Beimengung[1]) kommt die Kammersäure in eine Bleipfanne mit Wasserverschluss[2]), und wird in diese Schwefelwasserstoff geleitet. Dies Gas wird in grossen thönernen Gefässen ganz in gewöhnlicher Weise (Schwefeleisen und Schwefelsäure) entwickelt und gehandhabt. Das nicht zur Wirksamkeit gekommne Gas muss die Pfanne natürlich unverändert verlassen und in das Lokal oder in die Umgebung ausströmen; es lässt sich jedoch der Gaszufluss leicht so gestalten, dass nicht übermässig viel Gas unbenutzt die Pfanne verlässt, und dass auch diese Ausströmungen nur allmälig stattfinden. Ich glaube nicht, dass gerade das Schwefelwasserstoffgas der qu. Fabriken viel Anlass zu Klagen geben könne; eventuell ist Uebelständen hier (durch hohes Abzugsrohr aus der Pfanne und auf andre Weise) ohne Schwierigkeit abzuhelfen. In der Pfanne setzt sich aus der Säure Schwefelarsen ab; ich habe die Menge desselben in manchen Fabriken sehr beträchtlich gesehen. Dies Schwefelarsen wird nirgends als Abfall behandelt, sondern immer als genug werthvoll verkauft. Die Arbeiter sind durch dasselbe nicht gefährdet, da sie die Natur des Körpers sehr gut kennen, und derselbe nicht so viel und so gehandhabt wird, dass er mit Nothwendigkeit stauben müsste. Uebrigens bemerke ich, dass auch die sogenannte englische Schwefelsäure aus arsenhaltigem Schwefel Arsengehalt überkommen und selbstredend auch in den entsprechenden Fabriken Schwefelwasserstoff zur Anwendung kommen kann. Es ist, wie ich schliesslich noch anführe, für uns nicht von Bedeutung, ob die Schwefelwasserstoffentbindung auf die erwähnte Art oder durch Einbringen von Schwefelbaryum in die Säure stattfinde.

Die für die Umgegend bedeutsamen sauern Dämpfe, welche, wie oben schon erörtert, die Schwefelsäurefabriken verlassen, sind auch hier vorhanden. Dieselben sind vor Kurzem Gegenstand einer besondern amtlichen Studie in Belgien gewesen[3]), welche die fraglichen Verluste als sehr wesentlich ergeben hat, und als specielle Ursachen derselben angiebt:

---

[1]) Dass die Abscheidung nicht immer oder nur ausnahmsweise eine vollständige ist, mag, abgesehen von Andrem, wohl auch darin begründet sein, dass ein Theil des Arsens nicht als arsenige, sondern als Arsensäure in der Schwefelsäure vorhanden ist.

[2]) Der Deckel greift in einen Falz am oberen Pfannenrande ein, welcher mit Wasser gefüllt ist.

[3]) R. Wagner, Jahresbericht über die Fortschritte der chemischen Technologie, dritter Jahrgang, S. 81 ff.

1) Den mangelhaften Betrieb der Röstung des Schwefelkieses, indem ein bedeutender Ueberschuss an Luft das schwefligsaure Gas aus den Röstöfen in die Kammern begleitet. Man führte nach dem Ergebnisse von Analysen der abziehenden Gase 2,5mal mehr Luft durch die Kammern als nöthig war. Dieser Luftüberschuss bewirkt, dass das schwefligsaure Gas nicht genug Raum in den Kammern hat, und deshalb in die Esse entweicht. „Als man in Auvelais die Röstposten verminderte, stieg die Produktion um ein Drittel.“ Hinsichtlich der verschiednen Ofenarten geben die Rostöfen bessere Resultate als die mit Fliessen. Die Rostöfen sollen von kleinern Dimensionen angelegt werden, mehrere für ein Abzugsrohr. Die Kiesschicht auf dem Roste soll hoch genug sein, um der eingehenden Luftmenge zu entsprechen. Die Fliessenöfen sind keiner Verbesserung fähig und ganz aufzugeben; Roste können auch für Schliech dienen, wenn man diesen mit Thon zu Steinen formt.

2) Die Benutzung des Salpeters statt der Salpetersäure. Die Gasentwicklung ist bei erstrem sehr ungleichförmig, im Anfange stürmisch, so dass viel Gas ungenützt davongeht.

3) Die Temperatur der Luft, wenn die Bleikammern im Freien stehen. Die Kommission selbst bezeichnet diesen Punkt als von geringerem Belange.

Hinsichtlich der von der Kommission empfohlenen Vorkehrungen müssen die Ergebnisse noch abgewartet werden.

Die glühenden Abbrände, d. i. der Schwefelkies, nachdem er schweflige Säure abgegeben, lassen beim Ziehen aus dem Ofen noch schweflige Säure ausströmen, welche die Arbeiter sehr belästigt; diesem Uebelstande kann auf die verschiedenste Weise mit Leichtigkeit begegnet werden.

Ad γ. Die Bereitung der Schwefelsäure aus dem Eisenvitriol ist gegenwärtig die unbedeutendste unter den verschiednen Arten. Es geschieht dieselbe durch Abdestilliren der durch Glühen von oxydreichem Eisenvitriol entbundnen Säure in irdne Vorlagen, welche mit den Retorten aus derselben Masse verkittet sind. Der Eisenvitriol wird durch Trocknen vorher entwässert. Beim Beginne des Prozesses geht vor Anlegung der Vorlage bei nicht gehörig trocknem und bei oxydarmem Vitriole auch schweflige Säure mit den Wasserdämpfen davon. Eindampfpfannen und Glas- oder Platinapparate sind hier nicht vorhanden. Das Destillat ist rauchendes Vitriolöl, das ein Gemenge des Schwefelsäurehydrats $HOSO_3$ mit wasserfreier Schwefelsäure in variabler Menge ist. Die Belästigung der Umgegend dürfte bei dieser Fabrikation, die ich nicht aus eigner Anschauung kenne, vielleicht nicht constant und nicht so erheblich, wie bei den andern Verfahrungsarten sein.

Ich darf an diesem Orte nicht unterlassen, auf eine schon versuchte, ganz interessante, sehr gefährliche Schwefelsäurebereitung auf-

merksam zu machen, die jedoch für jetzt sich noch kaum irgendwo in bleibender Thätigkeit befinden dürfte.

Um nämlich den Schwefel, welcher bei der Sodafabrikation (s. diesen Artikel) als Schwefelcalcium verloren geht, wieder zu gewinnen, hat man dies letztre mit der als Nebenprodukt auftretenden Salzsäure übergossen, das dabei sich entwickelnde Schwefelwasserstoffgas unter Luftzutritt verbrannt und die dabei resultirende schweflige Säure in die Bleikammer geleitet. Bei dieser Verbrennung nun sollen mehrfach schon sehr gefährliche Explosionen vorgekommen sein. (Vgl. auch „Sodafabrikation“.)

Schweinfurter Grün.

Diejenigen Farben, in deren Composition Arsen eingeht, werden bisher von keinen andern an Anmuth übertroffen: dieselben sind dazu nicht besonders theuer, und sie decken alle gut. Man begreift hieraus, was die Industrie an diese Farben fesselt. Das Angeführte gilt vorzugsweise von der rothen Lackfarbe, dem Cochenille- oder Wienerroth (s. „Cochenilleroth“) und den grünen Arsenfarben, welche unter verschiednen Namen im Handel sind (vgl. „Arsenik“). Es giebt effektiv kein Grün, das dem Arsengrün an Lustre und klar ausgesprochnem Farbentone auch nur nahe käme. Diesem Sachverhalte gegenüber sind die physiologische Thatsache, dass trotz aller schweren Löslichkeit der Arsenfarben dieselben dennoch auf Schleimhäuten sich lösen und vergiften, und die Erfahrung, dass Lack und Firniss die Farben nicht immer ausreichend isoliren, überaus unangenehm. Wir können gleichwohl nicht daran denken, die geradezu unersetzlichen grünen Arsenfarben völlig aus unserm Haushalte zu verbannen: wir müssten denn mit denselben das Grün von tausend Gegenständen, an welchen es das Auge sehr wohlthuend berührt, entfernen. Die Grenze aber zwischen solchen Dingen, an welchen die Farbe gefährlich, und solchen, an welchen sie dies nicht, oder gewöhnlich nicht ist, scharf zu ziehen, dürfte unmöglich sein. Sollen Buchbinderarbeiten mit grünem Arsenpapier überzogen, sollen die kleinen Blechspielwaaren grün lackirt werden dürfen? Sollen Holzspielwaaren, Fensterdrahtgitter, Lampen, Leuchter, Zink-Wassereimer, lauter Sachen, an welchen das Arsengrün sehr beliebt ist, dasselbe tragen dürfen? Wie sollen wir den Industriellen die Grenze bezeichnen, wenn wir eine solche ziehen wollen? Oder glaubt man eine genügende Grenze gezogen zu haben, wenn man die Verwendung des Arsengrüns an gewissen Arten von Spielwaaren, zu Rouleaux, Tapeten, Arzneischachteln und Zuckerwerkskästchen verbietet? Glaubt man, dass die arsengrünen Zink-Wassereimer, die jetzt an vielen Orten so gewöhnlich sind, ein passendes Stück in der Küche sind? Sind die grünen

Lampen den Kindern nicht zugänglich genug? Ich habe in dem Artikel „Spielwaaren“ dargethan, dass nicht einmal die allerorten in Deutschland erlassnen Verbote gegen Arsengrün an Spielwaaren respektirt werden, weil die Spielwaarenfabrikation des genannten Grüns als Deckfarbe nicht entbehren kann; ich kann hier anführen, dass auch jetzt noch überall (in Preussen) Zimmer mit Arsenfarben angestrichen werden, und dass dies vielfach mit Holzwerk (kleinen Zäunen) geschieht, das, wie Alles, Thieren und Kindern nicht absolut fern liegt. Nehme ich die Spielwaaren (s. diese), die Conditorwaaren (s. diese) und die grünen Zimmeranstriche aus, auf welche gerade von jeher am wenigsten gefahndet worden ist, und welche ganz unzweifelhaft der allerbedeutsamste Punkt in dem ganzen Gegenstande sind, so komme ich bei reiflichem Erwägen darauf, dass wir die Fälle, in welchen das Arsengrün zu beschädigen vermag, legislatorisch nicht erschöpfen können, und dass hier (von Spiel- und Conditorwaaren eben abgesehen) nichts Anderes zu thun ist, als das Publikum mit den Gefahren der schönen grünen Farben[1]), ganz speciell derjenigen, welche durch Firniss oder Lacküberzug nicht geschützt sind, alljährlich durch die Amtsblätter bekannt zu machen, und es anzuweisen, sich selbst und seine Kinder und Thiere vor denselben zu schützen.

Die Bereitung der grünen Arsenfarben, die man bald Schweinfurter-, bald Neuwieder-, bald Kaisergrün, bald anders nennt, ist in dem Artikel „Arsenik“ besprochen; hinsichtlich der Verwendung des Arsengrüns besitzen wir eine neuere Arbeit von Pietra Santa. Derselbe[2]) zieht folgende Schlüsse aus seinen Beobachtungen über die Verwendung des Schweinfurter Grüns zum Färben von Papieren:

1) Es existirt eine von der Beschäftigung ausgehende Krankheit bei den Arbeitern, welche die mit Schweinfurter Grün gefärbten Papiere herstellen.

2) Diese Krankheit charakterisirt sich durch Bläschen, Pusteln, nässende Hautstellen und Ulcerationen auf denjenigen Hautstellen, welche der unmittelbaren Berührung mit der Farbe ausgesetzt sind: Finger und Zehen, Geschlechtstheile, besonders das Scrotum.

3) Die Affektionen sind lokal, ohne Einfluss auf das Gesammtbefinden, ohne Störung der Verdauung und Circulation.

4) Dieselben sind nicht von erheblicher Bedeutung und ihre Entwicklung kann durch häufiges Waschen, Bäder, Handschuh, Theilung der Arbeit fern gehalten werden. Man bekämpft die schon eingetretenen Affektionen erfolgreich durch Waschungen der kranken Theile

---

[1]) Man kann ohne alle chemische Prüfung jedes gut prononcirt Grün an den gewöhnlichen Dingen unsrer Wirthschaft unbedenklich für Arsengrün erklären.

[2]) Comptes rendus vom 23. August 1858 p. 326.

mit Salzwasser (eau salée) und darauf folgendes sofortiges Bestreuen derselben mit sublimirtem Calomel (calomel à la vapeur).

5) Die Häufigkeit der Affektionen steht in geradem Verhältnisse zu der Unsauberkeit und Nachlässigkeit der Arbeiter.

6) Man kann die qu. Industrie ohne Schaden bestehen lassen, muss aber den täglichen Gebrauch prophylaktischer Mittel verlangen.

Dies Letztre ist meines Erachtens nicht nöthig, wenn Pietra Santa meint, dass eine Polizeivorschrift das Verlangen stellen solle.

Gegen die unbedeutsamen Lokalleiden qu. können sich die Arbeiter durch richtige Kleidung und etwas Reinlichkeit sehr bequem schützen. Die Erkenntniss des Zusammenhanges der Leiden mit dem Arsen dürfte man bei allen Arbeitern dieser Art voraussetzen können. Will man dies nicht thun, so ist es viel praktischer, die Physiker anzuweisen, diejenigen Industriellen, welche Arbeiter mit Arsenfarben beschäftigen, von der Schädlichkeit der letztern mit dem Bedeuten in Kenntniss zu setzen, dass sie den Arbeitern mitzutheilen haben, wie gut anschliessende Kleidung, möglichstes Verhindern des Staubens und, wie ich vermuthen möchte, das Abwaschen der Hände vom Arsenstaube, ehe sie an die Genitalien geführt werden, zu schützen vermöge.

Ich habe bisher nicht Gelegenheit gefunden, den Verlauf örtlicher Arsenstaubwirkungen bei Frauenzimmern zu beobachten, um festzustellen, ob nicht etwa der Arsenstaub deshalb nur so konstant Ausschläge an den Männer-Genitalien hervorrufe, weil diese von ihren Trägern viel häufiger berührt werden, als die der Frauen. — Auch das Gesellenexamen bietet Gelegenheit, auf die Wirkungen und die Schutzmaassregeln beim Verarbeiten der Arsenfarben aufmerksam zu machen, und zwar beträfe dies die Stubenmaler, Lackirer, Spielwaaren-, Papier-, Tapeten- und Drahtfärber. (Vgl. „Arsenik“, „Arbeit“, „Malerfarben“ und „Papierindustrie“.

Schwerspath, künstlicher.

In der neuesten Zeit hat Kuhlmann in einem Berichte an die französische Akademie der Wissenschaften die Aufmerksamkeit auf die Bereitung und Verwendung des künstlichen schwefelsauern Baryts gelenkt. Derselbe soll als weisse Farbe für Tapeten, weisses Glanzpapier, zum Zimmerdeckenanstrich, in der Wassermalerei und zu ähnlichen Verwendungen vollkommen brauchbar sein. Die Consumtion des Artikels scheint in Frankreich schon bedeutend in Aufnahme zu kommen: Kuhlmann selbst bereitet täglich jetzt schon 2000 Kilogrammes.

Die Bedeutung dieser neuen Industrie ist für uns eine mehrfache: wir erhalten einerseits in dem Barytweiss (die Franzosen nennen es blanc fixe) einen neuen und allem Anscheine nach sehr kräftigen Konkurrenten des Bleiweisses, und andrerseits werden wir, wenn diese Industrie zum Aufschwunge kommt, einen Rückstand los, der zwar nicht von gefährlicher Natur ist, aber dennoch manchmal lästig werden kann: das Manganchlorür bei der Chlorkalkbereitung (s. Bd. I. dieses Werks S. 467). Dieser Rückstand, welchen man bekanntlich zur Reinigung des Leuchtgases, in der Salmiakbereitung, zur Zerstörung des Geruches der Exkremente und neuerdings in Glasgow zur Regeneration des Mangansuperoxyds verwendete, lohnte den Fabrikanten bisher nicht die Kosten des Eindampfens und Calcinirens. Es dürfte derselbe deshalb wohl häufig weggegossen worden sein und so Gelegenheit gefunden haben, in die Brunnen zu kommen. Kuhlmann verarbeitet denselben nun in der Art, dass er natürlichen Schwerspath, das Manganchlorür und Kohle in erhöhter Temperatur auf einander wirken lässt, auf diese Weise unlösliches Schwefelmangan und Chlorbaryum bekommt, welches Letztre ausgelaugt und dann durch Schwefelsäure gefällt wird. Neben dem gewünschten Niederschlage des künstlichen Schwerspaths resultiren: analog wie bei der Sodafabrikation Kohlenoxydgas (während des Glühens der Mischung) und Salzsäure, welche bei der Ausfällung frei wird. Kuhlmann arbeitet mit Flammenöfen, ähnlich denen bei der Sodafabrikation; die Kohle ist mineralische.

Der gedachte Prozess dürfte jedenfalls in Kurzem auch in Deutschland Eingang finden. Bei demselben werden wir uns um das Verbleiben der resultirenden (verdünnten) Salzsäure zu bekümmern haben und auch den chlorbaryumhaltigen Laugen einige Aufmerksamkeit widmen.

Uebrigens condensirt Kuhlmann auch die bei der Schwefelsäure- und Sodafabrikation entweichenden sauern Dämpfe mit natürlichem kohlensaurem Baryt (Witherit), um lösliches Barytsalz zu seinem Prozesse zu erhalten, und wäre somit in der Herstellung des Barytweiss ein neuer Sporn zur vollständigen Retention der Salpetersäure, schwefligen Säure, Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure der obengenannten Industriezweige gegeben (vgl. „Schwefel“ und „Sodafabrikation“). — Ich brauche für meine Leser wohl kaum hinzuzufügen, dass der hier in Rede stehende Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, der übrigens nicht als trocknes Pulver, sondern en pâte in den Handel kommt (, also nicht staubt), eine selbst in Säuern unlösliche Substanz, und für unsere physiologischen Verhältnisse ganz unschädlich ist.

Seide.

Sieht man von den für die Aetiologie so bedeutsamen Studien ab, zu welchen der Privatvortheil Betreffs der Erkrankungen der Seidenraupen, für jetzt noch fast ausschliesslich Bombyx mori, drängt, so heftet sich unser Interesse in den ersten Stadien der Seidenproduktion an folgende Punkte: 1) das Abhaspeln der Pel-, Organsin- und Tramaseide von den Cocons; 2) den Verbleib des Wassers aus den Haspelbecken; 3) die Verarbeitung der Florettseide. Die nur auf einen kleinen Theil des Jahres beschränkte Zucht der Seidenraupen schliesst, so weit ich sehe, eine besondre Bedeutsamkeit nicht ein, da bei derselben für uns höchstens die Exkremente der fressenden Raupen und die absterbenden unter diesen in Betracht kommen. Dass in den Raupenzüchtereien (Magnaneries) eine reine Luft vorhanden sei, liegt im eignen Interesse des Züchters, der seine Thiere vor frühem Tode schützen will. —

Ad 1. Die Züchter liefern die Cocons, deren Puppe zuvor auf eine uns nicht berührende Weise getödtet worden, an die Haspelanstalt, oder haspeln selbst ab. Grössere Etablissements dieser Art haben immer einen ansehnlichen Vorrath von Cocons (3000—6000 Cocons geben 1 Kilogramme Rohseide, Knapp). Damit die aneinander geklebten Fadenwindungen des Cocons sich lösen und haspelbar werden, müssen die (vorher sortirten) Cocons in Wasser von 85—90° C. kommen. Dies findet nun entweder in der Art statt, dass die mit dem wirren Anheftungsgespinnst noch umgebnen Cocons in kupferne, mit Wasser gefüllte Becken kommen, welche entweder auf einem geheizten Ofen sich befinden, oder deren Wasser durch Dampf erwärmt wird, und dass von diesem heissen Wasser aus die Abhaspelung ausgeführt wird, oder in der Art, dass die Cocons zuerst separat in heissem Wasser behandelt und aus Becken abgehaspelt werden, deren Wasser die Temperatur von 30° C. nicht überschreitet (kalte Abhaspelung). Bei dem Abhaspelgeschäfte, das wohl durchweg von Frauen ausgeführt wird, hat die Arbeiterin zuvörderst das lockre und wirre äussere Anheftungsgespinnst abzulösen. „Sie wirft einige Hände voll Cocons in das Becken, taucht sie mit einem kleinen Handreisigbesen unter und bearbeitet sie im Wasser, indem sie allenthalben mit den Besenspitzen gelinde Stösse auf die Cocons führt; haben sich dadurch alle Cocons an den Besen angehängt, so löst sie die Arbeiterin mit der Hand davon los und sucht durch wiederholtes Untertauchen, Spülen und Bewegen die Flockseide loszubekommen. Zuletzt hängen die gereinigten Cocons an einem einzigen, knotenfreien, unverwirrten Faden, welcher der gesuchte Anfang der abhaspelbaren Seide ist“ (Knapp). Das Weitere des Abhaspelns hat für uns kein Interesse.

Diese Arbeit, welche bei Zwillingscocons ganz besonders viel Manipuliren in dem Wasser erheischt, ist es nun, welche, mit heissem Wasser ausgeführt, in unsern jungen deutschen Haspelanstalten so

gut wie in den alten von Frankreich und Italien ein arger Klagegegenstand der Arbeiterinnen ist. Dieselben sind eventuell fortwährend mit ihrem ganzen Körper der Hitze des Ofens und des Wassers, dem Rauche, und an ihren Händen speciell fast kochendem Wasser ausgesetzt. Ueber das Letztre wird besonders geklagt, und haben westliche und südliche Aerzte schon lange auf ein Doppelleiden aufmerksam gemacht, das von dieser Arbeit bei den Frauen veranlasst wird: einerseits nemlich Entzündungen mit eventueller Eiterung der Fingerenden, andrerseits exanthematische, 5—14 Tage dauernde Eruptionen zwischen den Fingern oder auf dem Handrücken von vesikulös-pustulöser, sehr schmerzhafter Art. Ich habe in unsern Haspelanstalten von dem letztern Leiden Nichts gehört, das erstre ist leider sehr wohl bekannt. Das exanthematische Leiden scheint man besonders bei lange konservirten Cocons beobachtet zu haben. Die Anstalten suchen sich gegen die Fingerleiden dadurch zu helfen, dass sie den Arbeiterinnen Becken mit kaltem Wasser zum manchmaligen Eintauchen der Finger hinstellen. Die kalte Abhaspelung scheint wenig prakticirt zu werden; die Anwendung von Salzlösungen, welche ein der Hitze ganz entbehrendes Abhaspeln ermöglichen sollte, soll sich nicht zweckentsprechend bewiesen haben, doch ist mir nicht bekannt, ob die desfallsigen Versuche umfassend genug gewesen sind. Ich habe bisher noch nicht Zeit gehabt, dieselben zu unternehmen. Das exanthematische Uebel soll nach Potton (bei Tardieu und M. Lévy) der Regel nach nur ein Mal befallen.

Wie man ersieht, ist hier für uns einerseits wünschenswerth, dass die die Becken erhitzenden Oefen aus dem Haspelzimmer kommen, und Dampf an die Stelle derselben trete, andrerseits, was besser wäre, dass das kalte Abhaspeln überall Eingang fände. Wenn wir Beides nicht befehlen wollen und können, so werden wir wenigstens zu recht geräumigen Haspelräumen drängen, um den Arbeiterinnen mindestens die Hitze des Raumes erträglicher zu machen.

Neuerdings hat Melchiori (Referat in Schmidt's Jahrbüch. 1857. Nr. 11) auf die Verwendung heissen Seifenwassers beim Abhaspeln aufmerksam gemacht, und die Einwirkung desselben auf die Hände der Arbeiterinnen als sehr intensiv bezeichnet.

Ad 2. Das Wasser der Becken löst einen Theil der Seidensubstanz auf, und auf seinem Grunde befinden sich die abgesponnenen Chrysaliden. Es geht deshalb dasselbe schnell in stinkende Fäulniss über, und ist daher bei Haspelanstalten, die sich nicht im offnen Felde befinden, zu beachten, damit Trinkwasser und Luft nicht durch dasselbe leiden.

Ad 3. Florettseide (filoselle, bourre de soie, floss-silk) nennt man das oben schon berührte äussere, wirre Anheftungsgewebe des Cocons, aber nach Knapp auch alle übrigen Abfälle: die durchbissnen Cocons, die durch Faulen der Puppe befleckten, verwirrten, die innerste Lage der Cocons, die beim Schlagen erhaltne Flockseide. Die besten Sorten der Florettseide werden wie die gute Seide (Or-

gansin, Trama [Ketten- und Einschlagseide], Pelseide) abgehaspelt. Geringere Sorten werden gekocht und dann gekrempelt. Hierzu muss die Seide, nachdem sie getrocknet worden, ähnlich wie die rohe Baumwolle (s. diesen Artikel), aufgelockert werden, und dabei entwickelt sich, wenn dasselbe durch Klopfen mit Stöckchen geschieht, ein Staub, über welchen die französischen Hygieniker (ebenso wie über die Hitze der Krempelsäle) klagen, obgleich derselbe erfahrungsmässig nicht die gefährliche Beschaffenheit des Baumwollenstaubes zu haben scheint. Nach dem Krempeln wird die Masse zu künstlichem Faden (im Gegensatze zu dem schon fertigen Faden des guten Cocontheiles) auf dem Spinnrade oder auf Maschinen versponnen. Es erscheint nicht schwer, bei der Auflockerung der Seide ähnliche Vorkehrungen wie bei der Baumwolle zur Abhaltung des Staubes einzurichten; befehlen können wir diese hier nicht, weil selbst die Franzosen (Tardieu) zugeben, dass eine ernste Beschädigung durch den Seidenstaub noch nicht erwiesen sei. Die Weich- und Kochwässer der Florettseide fallen unter die Gesichtspunkte von Punkt 2. — In einem Falle von Aimé Girard (Referat in Schmidt's Jahrb. 1858 Nr. 2) bewirkte das Krempeln einer Seide Respirationsbeschwerden, weil dieselbe von den Natronsalzen nicht gehörig ausgewaschen worden, welche beim Auskochen der Florettseide meist verwendet werden. Es wird deshalb angemessen sein, hin und wieder Proben solcher ungekrempelten Seide polizeilich zu untersuchen.

Das Drehen und Zwirnen der Seide in den Mouliniranstalten interessirt uns an sich nicht; die Mouliniranstalt hat keine andern Gesichtspunkte als allgemeine hygienische. — Das deutsche Seidenhaspelwesen unterscheidet sich übrigens von dem französisch-italienischen hygienisch dadurch, dass bei uns nur grössere Anstalten vorhanden sind, bei dem letztern offenbar auch kleiner Gewerbebetrieb existirt. Alle Verbesserungen können daher bei uns leichter den Arbeitern zu Nutz kommen als dort.

Ueber das Degummiren und Bleichen der Seide s. „Bleichen".

Ich habe an diesem Orte der von Chevallier gefundnen Gewichtsvermehrung der Nähseide durch Bleisalz zu gedenken, welche in Frankreich vor einigen Jahren Beschädigungen von Näherinnen bewirkte, die die bleihaltigen Fäden in den Mund zu nehmen gewohnt waren. Es wäre entschieden von Wichtigkeit, dies Thema polizeilich weiter zu verfolgen. Ich bin dazu noch nicht gekommen.

Silber.

An folgenden Punkten interessirt uns das Silber:

1) in den silberhaltigen Bleierzen;
2) in den silberhaltigen Kupfererzen;
3) in dem Gewinnen desselben aus dem Gekrätze der Affinir-anstalten;
4) in arsenführenden Silbererzen;
5) in dem Probiren des Silbers;
6) in den verschiednen Versilberungsprozessen;
7) in der Verwendung des salpetersauern Silbers zum Färben einzelner Gegenstände;
8) in der Verwendung des mit Kupfer legirten Silbers zu Ess- und Trinkgefässen.

Ad 1, 2 *und* 3. Die beiden ersten Punkte sind schon in den Artikeln „Blei“ und „Kupfer“ besprochen worden: es sind wesentlich das Abtreiben (Treibverfahren) und der Amalgamirprozess, welche uns bei der Gewinnung des Silbers aus den Erzen qu. interessiren. Ich kann nicht unterlassen, auf beide Prozesse hier noch einmal einzugehen, indem ich hinsichtlich des erstern an Das, was im Artikel „Blei“ gesagt worden, noch Folgendes hinzufüge. Wenn man die Backen der Haube des Treibheerdes aussen an der Stelle der Glöttgasse in's Auge fasst, so findet man dieselben dicht mit gelbem Bleioxyd beschlagen; an diese Stellen kann dasselbe nur durch Verflüchtigung, resp. Verblasen durch das Gebläse kommen. Diese Erscheinung zeigt ganz unzweifelhaft, dass Bleioxyd in die Luft kommt, welche den Treibheerd umfliesst, d. i. in die Athemsphäre und in die Kleider des Hüttenmannes, der den Heerd bedient. Dieser ist es auch, welcher vorzugsweise an Bleiintoxikationen leidet. Es hat mir immer geschienen, als liesse sich diesem Verwehen des Bleioxyds durch eine leichte Umänderung der Haube in der Nähe der Glättgasse ganz oder grossentheils abhelfen, und es wäre sehr angemessen, wenn die sanitätspolizeilichen Behörden eine diesen Punkt betreffende Frage an die Hütteningenieure stellten: bis jetzt ist leider der eben genannte gelbe Beschlag, der so aufschlussreich erscheint, von Niemandem noch beachtet worden.

Ich glaube, dass wir nicht zu viel thun können, das Treibverfahren in den technologischen Hintergrund zu drängen, und führe hinsichtlich dieses Punktes deshalb noch an, dass einerseits die Glötte in der Technik durchaus nicht unentbehrlich ist, andrerseits die weitere Behandlung des geschmolznen Bleioxyds, nachdem dasselbe die Stelle am Heerde verlassen, wo es sich ansammelt, eine durchaus gefährliche, und vom Standpunkte einer fürsorglichen Polizei aus gar nicht zu duldende ist. Die grossen Blöcke der geschmolznen Glöttmasse müssen nemlich zerkleinert werden, um in den Verkehr kommen zu können: sie werden dazu durch Keile und Hammer

zersprengt, noch weiter klein gemacht, eventuell gesiebt und als Pulver in Tonnen verpackt. Wie sehr es hierbei staube, kann der Leser sich leicht denken, ohne die Operationen gesehen zu haben, und wie richtig die Arbeiter urtheilen, welche dieselben für die gefährlichsten im ganzen Betriebe halten, vermag man leicht zu ermessen. Wenn die Sanitätspolizei einst anfangen wird, sich gründlicher als bisher um die metallurgischen Werkstätten zu bekümmern, wird das Treibverfahren mit seinen Konsequenzen in erster Linie stehen und wahrscheinlich auch in erster Verpönung. Dass die Industrie Glötte verlange, wird niemals für das Abtreiben geltend gemacht werden können: mag die Industrie sich daran gewöhnen, statt der Glötte einerseits Glasurerz (s. „Blei"), andrerseits metallisches Blei zu verwenden, nachdem dasselbe in irgend ein Bleisalz umgewandelt worden ist. Im letztern Falle wird niemals eine Bleiintoxikation so ganz und gar unvermeidlich sein wie in der Hütte, welche treibt. Ueberschätze man die Nothwendigkeit der Glötte in der Industrie nicht; sie lässt sich einerseits in manchen Zweigen vollkommen gut entbehren, wie in der Firnissfabrikation (s. „Lackfirniss"), wo das borsaure Manganoxydul sie mehr als ersetzt, andrerseits kann das Blei in andrer Form angewendet werden, ohne zu stören. Wird man diese Vertreibung der Glötte um des Glöttprozesses willen einst ausführen wollen, so wird die Sanitätspolizei gern auch die Sendung übernehmen, den verschiednen technologischen Zweigen zu sagen, wie sie ohne Glötte auskommen.

So lange jedoch die Glötte nicht polizeilich verbannt ist, mögen die exekutiven Sanitätspolizeibeamten in den Hütten nachsehen, wie beim Spalten der Glöttblöcke, beim Kleinpochen und beim Sieben verfahren wird. Manche Hütten sieben noch ohne Mantel. **Dies geht unter keinen Umständen an**, es muss durchaus nur im geschlossnen Kasten gesiebt werden, und mag man darauf sehen, dass die Fugen desselben besser schliessen als die der Kohlensiebkästen der Eisengiessereien (s. „Eisenindustrie"). Das Kleinpochen kann ohne Schwierigkeit durch ein geschlossnes Stampfwerk ausgeführt werden. Da das Stauben beim Spalten der Blöcke, wie ich gesehen, am geringsten und an sich nicht bedeutend ist, mag dasselbe ohne Intervention bleiben: die beiden andern Operationen bedürfen derselben aber in hohem Grade.

Das Treibverfahren mit seiner Kürze und seiner Billigkeit hat auch die Affineurs zu seinen Gönnern bekommen. Dies ist das Verfahren, welches ich unter „Quecksilber" (S. 378 Anmerk.) angedeutet habe. Das Gekrätze (die „Krätze") der Affiniranstalten (s. die citirte Seite und „Affiniranstalten") wird ausser durch Amalgamation (seltneres Verfahren) auch durch den Treibheerd verarbeitet. Neben demselben befindet sich ein kleiner 6—7 Fuss hoher Schachtofen (Krummofen); in diesen Ofen kommt mit regulinischem Blei die gepochte, eventuell kleingemahlne Krätze, um mit dem erstern unter Schlackenbildung zusammengeschmolzen zu werden: es resultirt ausser

Schlacke (durch wahrscheinlich zugesetztes Flussmittel) ein silber- (resp. gold-) haltiges Werkblei. Dies nun kommt auf den Treibheerd, um da Glötte und (event. goldhaltiges) Silber zu geben.

Es ist nun die Frage, ob wir dies Verfahren den Affiniranstalten, welche es vornehmen wollen (nicht alle thun es), überhaupt und event. unter welchen Bedingungen wir es gestatten wollen. Die Antwort auf diese Fragen scheint folgende zu sein: so lange wir den grossen Hütten das Treibverfahren nicht verbieten, können wir es auch den Affiniranstalten gegenüber nicht thun; wir haben kein Recht, bei den Affineurs als Privatleuten anzufangen, und die fiskalischen Hütten ungestört zu lassen. Wir können, wie den Amalgamirprocess (s. „Quecksilber"), so auch das Treibverfahren den Affiniranstalten allein nicht verbieten. Unter welchen Bedingungen sollen wir es concessioniren? Die grossen Hütten haben gar keine Bedingungen bei demselben zu erfüllen: sie treiben es seit Jahrhunderten ohne Bedingung; aber diese Werkstätten befinden sich nicht in oder an den Städten, sondern im freien Lande, was bei den Affiniranstalten insofern nicht zutrifft, als diese sich, wenn auch nicht in den Städten, so doch an denselben befinden. Welche Umstände können beim Treibverfahren der Affineure Bedingungen diktiren und welcher Art sind dieselben? Aus dem Schachtofen kann, so viel ich sehe, Bleirauch sich nicht leicht entwickeln: es nimmt das schmelzende Blei die edlen Metalle auf; es oxydirt sich nur Kohle: der Ofen also scheint es nicht zu sein, der specifische Bedingungen verlangt[1]). Der Heerd, der sich, wie der Ofen, nicht im Freien, sondern in der geschlossnen Werkstatt befindet, gefährdet, so viel ich aus vielfacher Anschauung abstrahiren kann, nur den Arbeiter, der ihn bedient, und seine etwaige nächste Umgebung in der Hütte: die äussere Umgebung des Lokals gefährdet er nicht, Bleirauch kann nicht von hier nach Aussen kommen, um da auf Feldfrüchte, Wäsche, in fliessendes Wasser, in Brunnen niederzufallen. Das Spalten, Kleinpochen und Sieben der Glötte gefährdet nur die Arbeiter, Niemand ausserhalb des Lokals. Somit können unsre eventuellen Bedingungen nur die Arbeiter betreffen, und nicht die Lage der Anstalt, die für die Umgebung nur die Bedeutung der Feuerung[2]) hat: ungeordneten Verkehr mit der Glötte, so dass dieselbe ausserhalb der Fabrik umhergestreut wird, dürfen wir

[1]) Ob vielleicht Spuren von Blei oder Bleioxyd durch den Luftzug des Ofens, der, wie gesagt, gar nicht zu oxydiren oder zu reduciren, sondern nur zu schmelzen hat, immer oder unter Umständen mitgerissen werden, vermag ich nicht zu sagen, weil ich den betreffenden Ofenrauch noch nicht analysirt habe. Man scheint dies jedoch nicht annehmen zu können; will man es supponiren, so würde hieraus nur folgen, dass man eine vollständige Retention des Bleies aus dem Rauche zur Conditio sine qua non zu machen habe.

[2]) Von der schwefligen Säure des eigentlichen Affinirprozesses wird hier abgesehen, dieselbe steht hier nicht in Frage; s. „Affinage".

nicht präsumiren und können wir leicht ausschliessen. Haben wir aber ein Recht, hier der Arbeiter wegen Bedingungen zu stellen, während wir den Bleiweissfabriken, den Bleiweissmühlen, den Mennigefabriken, den grossen Bleihütten keine stellen? Warum sollen die kleinen, 18 Zoll messenden Treibheerde der Affineure Bedingungen erfüllen, die wir an die 10—12 Fuss messenden der Bleihütten nicht stellen? Die gegenwärtige Technologie kennt noch keinen Treibheerd, dessen Wangen sich nicht mit Bleioxyd beschlügen, der nicht Bleioxyd in die Hütte treten liesse: wir hindern somit den freien Gewerbebetrieb an einer Stelle, während wir ihn an der andern, viel gefährlicheren unangetastet lassen, wenn wir den Affineurs aufgeben, einen hygienisch guten Heerd zu konstruiren, oder gar nicht zu treiben. Wir sind hierbei nicht konsequent oder nicht in unserm Rechte, und meine ich deshalb, dass wir den Affiniranstalten den Treibheerd so lange und so gestaltet concessioniren müssen, wie ihn die Hütten haben. Oder wollen wir statt des Abtreibens den qu. Anstalten lieber den Amalgamirungsprozess concessioniren? Es scheint mir, dass man vom hygienischen Standpunkte aus lieber drei Treibheerde als eine Amalgamirmühle dulden könne. Es unterliegt nicht dem geringsten Zweifel, dass das Gekrätz der Affineure beide genannten Methoden nicht brauche, dass die kleinen Mengen, in welchen es entsteht (ohne unverhältnissmässige, das Verfahren unpraktisch machende Kosten) verarbeitet werden können, ohne der Hygiene auch nur im geringsten einen Dorn zu schaffen: aber solche Methoden der Krätzentsilberung können wir wohl konstruiren, aber die Affineure, wie ihre chemisch und technologisch meist völlig unwissenden Werkmeister vermögen dies nicht, und wir haben nach den Grundsätzen, die wir sonst der Industrie gegenüber einhalten, kein Recht, hier zu verlangen, dass die Affiniranstalt, welche ihr Gekrätz selbst verarbeiten will, sich mit der chemisch-technologischen Erfindung in Beziehung setze. Unterschätze die Polizei den Nachtheil nicht, den sie den Privaten bringt, wenn sie, wie in Berlin, den Krummofen und den Treibheerd der Affineure nicht dulden will: ich habe Krätzhaufen gesehen, die, 15000—20000 Thaler werth, lange Zeit unverarbeitet lagerten.

Ich habe hier noch mit einem Worte des spanisch-amerikanischen (Peru, Mexiko) Amalgamirverfahrens zur Gewinnung des Silbers aus Erzen zu gedenken, nachdem, wie S. 377 dieses Bandes angeführt, das Freiberger Amalgamiren bereits eingestellt ist. Jenes wohl noch jetzt gebräuchliche amerikanische Verfahren ist mit grossem Quecksilberverluste verbunden, das einerseits in Chlorür umgewandelt wird und, wahrscheinlich mit den andern Beimischungen des Amalgams abgeschlämmt, in unbekannte Wege kommt, andrerseits durch die lange Andauer des Prozesses stark verdunsten muss und endlich wahrscheinlich auch bei der Destillation nicht vollständig aufgefangen wird.

Schon im Artikel „Kupfer“ (S. 134 dieses Bandes), sowie unter „Quecksilber“ (S. 377 dieses Bandes) habe ich der Silbergewinnung durch Extraktion (Augustin) gedacht, wie sie zuerst im Mansfeldischen angewendet, jetzt auch in Freiberg in Thätigkeit ist: bei diesem Verfahren, dessen elementare Züge S. 134 angegeben sind, verwandeln sich beim Rösten für sich die Schwefelmetalle des Steins unter Entwicklung von schwefliger Säure zum grössten Theile in Metalloxyde und schwefelsaure Metalloxyde, auch das Schwefelsilber; wird nun unter Kochsalzzusatz weiter geröstet, so entsteht zuvörderst freie Schwefelsäure aus dem Eisen- und Kupfersalz; diese macht Chlor und Chlorwasserstoff aus dem Kochsalze frei, welche ihrerseits aus dem schwefelsauern Silber und eventuell vorhandnem regulinischen Silber Chlormetall machen (Otto-Graham). Es wird nun mit heisser Kochsalzlösung ausgelaugt und weiter, wie S. 134 d. Bds. angegeben, verfahren.

Diese ausgezeichnete Methode erspart, wie man sieht, das Amalgamirverfahren und auch die Saigerarbeit, welche zum Treibheerde führt (s. S. 134). Es klagen bei demselben, wie mir in Freiberg begegnet, nur die Arbeiter an der Mühle über den schwarzen Staub derselben, doch sind mir bestimmte Uebel nicht bezeichnet worden.

Ad 4. Viele Silbererze oder silberführende Kupfererze führen Arsen. Es ist hierbei unzweifelhaft, dass die Arbeiter, welche die Flammenröstöfen bedienen, einerseits und diejenigen andrerseits, welche die Fluggestübbekammern ausleeren, dem Einstauben und Inspiriren von Dampf und Staub der arsenigen Säure ausgesetzt sind, und dass solche event. auch aus der Esse in die Umgegend kommen, auf Feldfrüchte, Wäsche, in Trinkwasser niederfallen kann. Beide Umstände dürften auf den Hütten nicht immer genügende Berücksichtigung finden, so sehr sie derselben bedürfen. Wir werden bei Revision solcher Anstalten immer daran denken, uns über etwaigen Arsengehalt des verarbeiteten Erzes Gewissheit zu verschaffen, und dann darnach fragen, wie die Hütte den Arbeiter schütze, welcher am Flammenofen harkt, den, welcher die Staubkammer entleert, und wie für vollständige Retention des Arsens innerhalb der Esse gesorgt ist. Auf ein Probiren der Erze werden wir uns in dem Falle qu. nicht einlassen können, da vielfach verschiedenartige Erze auf derselben Hütte und in demselben Prozesse verarbeitet werden und der Zufall uns die arsenhaltenden leicht entführen könnte: wir können uns in sochem Falle getrost auf die Aussage des Hütteningenieurs verlassen. Betreffs der Frage nach der vollständigen Retention des Arsens dürfte manchmal ein Probiren desjenigen Beschlags auf Arsen zum Ziele führen, welcher sich in der Umgegend der Hütten qu., vielfach sehr dick, auf dem Gesteine oder auf andern Körpern findet[1]).

[1]) Vgl. meine Monatschrift für exacte Forschung auf dem Gebiete der Sanitäts-Polizei, Heft 1: Der Gneiss des Muldethales, von Dr. L. Pappenheim.

Ad 5. Das Probiren des Silbers[1]), Geschäft besondrer Gewerbtreibenden oder der Münzstätten, wird jetzt wohl nirgends mehr in der alten, technisch unzulänglichen und hygienisch nicht empfehlenswerthen Form der Cupellation, sondern nur als Maassanalyse ausgeführt. Die Cupellation (Treibverfahren) erhitzte das zu probirende Silber in einem Schälchen aus Knochenasche mit Blei so lange, bis dies, zu geschmolznem Oxyde verwandelt, als solches die Oxyde der unedlen Metalle aufgenommen und sich mit diesen in die Kapelle (das poröse Schälchen) gezogen hatte. Auf der Kapelle blieb dann das Korn von reinem Silber. Die Arbeit wurde in einem besondern Muffelofen vorgenommen, und hatte die Uebelstände des grossen Treibverfahrens im Kleinen. Das bekannte maassanalytische Probiren mit titrirter Kochsalzlösung hat keine hygienische Bedeutung.

Ad 6. Schon unter „Quecksilber" ist von der Feuerversilberung und deren Bedeutsamkeit die Rede gewesen. Ich habe hier nur auf die Bedeutung der kalten, der nassen und der galvanischen Versilberung einzugehen, bemerke nur noch vorher, dass statt des gewöhnlichen Verfahrens der Herstellung des Silberamalgams zum Zwecke der Feuerversilberung[2]), nach Otto-Graham auch auf die Weise das Amalgam hergestellt wird, dass man ein Gemenge von reinem Silber (durch Kupfer gefällt), Salmiak, Kochsalz und Quecksilbersublimat mit Wasser zum Breie anrührt, und auf das gebeizte und mit Weinstein und Kochsalz abgeriebne Metall aufreibt. Für Knopfversilberung wird ein Teig aus Kochsalz, Zinkvitriol, Sublimat und Chlorsilber empfohlen.

Die kalte Versilberung verwendet ein Gemenge von frisch gefälltem Chlorsilber, Kochsalz, Potasche und Schlämmkreide, das auf die Metallflächen (Barometer- und Thermometerskalen, Kreistheilungen auf Messing u. dgl.) feucht eingerieben wird (Otto-Graham); auch salpetersaures Silber mit Cyankalium wird aufzureiben empfohlen.

Zur nassen Versilberung siedet man nach Otto die mit Salpetersäure gebeizten Metalle (Messing, Bronze, Kupfer) mit der Auflösung eines Gemenges aus Chlorsilber, Kochsalz und gereinigtem Weinstein ungefähr eine Viertelstunde lang in irdnem oder emaillirtem gusseisernen Gefässe.

Mehr Interesse als diese Methoden hat für uns die galvanische Versilberung[3]). Höchst erwünscht an die Stelle der Quecksilberver-

---

[1]) Das Probiren des Goldes wird auf den Münzstätten durchweg nach vorgängiger Cupellation ausgeführt. Vgl. R. Wagner, Jahresbericht über chemische Technologie 1857 S. 45, wo das jetzt auf allen deutschen Münzstätten geltende Probirverfahren beschrieben ist.

[2]) Das Verfahren ist dasselbe wie beim Goldamalgam; s. unter „Quecksilber".

[3]) Alles über Diese Gesagte gilt auch für die galvanische Vergoldung; nur ist hinsichtlich der letztern anzuführen, dass zur Lösung des Goldsal-

silberung tretend (s. S. 374 ff. dieses Bandes), hat diese Operation in der Form, in welcher sie jetzt noch grösstentheils ausgeführt wird, doch auch einen Uebelstand, der jedoch wahrscheinlich nicht lange bestehen wird, und lange nicht die hygienische Bedeutsamkeit der Feuerversilberung hat. Dieser Uebelstand ist die Verwendung des Cyankaliums zu der Operation qu. Es werden nemlich zu Versilberungsflüssigkeiten meist Lösungen von Chlorsilber oder Cyansilber in Cyankalium benutzt. Ueber die Bedeutung des Cyankaliums brauche ich kein Wort zu sagen; ich kann auch voraussetzen, dass die Gewerbtreibenden diese Bedeutung kennen, und dass für angemessnes Unterbringen des Stoffes in den Fabriken Sorge getragen wird [1]). Speciell muss ich aber der hohen Gefahr gedenken, welcher sich Diejenigen aussetzen, die eine zu erneuernde, cyankaliumhaltige Versilberungsflüssigkeit dadurch von Silberresten befreien wollen, dass sie dieselbe mit Salzsäure kochen: es entwickelt sich hierbei freie Blausäure.

Es wäre sehr wünschenswerth, dass die Polizei diesem ganzen Thema mehr Interesse zuwendete, als sie bisher gethan hat, und speciell zusähe, ob nicht hin und wieder Cyankaliumlösung brevi manu in die Höfe gegossen wird.

Ich habe oben angeführt, dass der Uebelstand des Cyankaliums wahrscheinlich nicht lange bestehen wird, und damit die Substitution der Cyankaliumlösung durch die von kohlensaurem Silber, Silberoxyd oder Chlorsilber in schwefligsaurem oder unterschwefligsaurem Natron gemeint, die sich wahrscheinlich bald verbreiten wird.

Ad 7. Wo das salpetersaure Silber, event. nach der Ausfällung als Chlorsilber, in den Werkstätten zum Färben (speciell von Perlmutter und Glassätzen) benutzt wird, haben wir nur darnach zu sehen, dass die Arbeiter die Bedeutsamkeit des Stoffes kennen und ihn nicht leichtsinnig verwahren; ebenso dürfte es gut sein, die im Verkehre befindliche Wäschzeichendinte, welche wohl durchweg Höllensteinlösung ist, als gefährliche Substanz kennzeichnen zu lassen. — Hinsichtlich des Handels kommt von den Silbersalzen kaum ein andres als das salpetersaure in Betracht; dass dies den Kautelen des Gifthandels unterliegen müsse, braucht nicht angeführt zu werden.

Ad 8. Reines Silber wird von den Säuren und von andern Flüssigkeiten des Haushalts nicht angegriffen; solches aber wird, weil es zu weich und zu kostspielig ist, nicht zu Gefässen verarbeitet, sondern immer ist dies eine von den mehr oder weniger kupferreichen Legirungen. Diese scheiden unter den Bedingungen, welche der

---

zes auch das ungefährliche gelbe Blutlaugensalz statt des Cyankaliums Verwendung findet.

[1]) Es ist mir nicht bekannt, ob die Polizei sich schon um die Verwahrungsart der Cyankaliumvorräthe der Fabriken, wo mit Galvanismus versilbert oder vergoldet wird, bekümmert habe.

Kupferoxydation günstig sind (s. „Kupfer“, S. 135 dieses Bandes), Kupfersalz ab, und bedürfen daher der Kautelen, welche hinsichtlich des Kupfers gelten, wenn auch in viel geringerem Grade.

Skropheln. Tuberculosis.

Wir wissen nichts Erhebliches über die Ursachen dieser beiden mit einander verwandten Krankheiten. Der Fortschritt, der in diesem offnen Bekenntnisse gegeben, die starke Anregung zur Forschung, welche dasselbe einschliesst, sind auch nur Produkte neuerer Arbeiten. Aber das Terrain scheint hier nicht so dicht verschlossen wie an andern Stellen der Aetiologie zu sein. Wir haben einen Punkt, der sich als Bresche benutzen lässt: dies ist die Immunität einzelner Gegenden hinsichtlich der Skropheln, und vielleicht auch Betreffs der Tuberculosis. Die Letztre betreffend ist dem Leser bekannt, dass die antagonistische Beziehung zwischen derselben und der Intermittens Widerspruch gefunden und sich in aller der Entschiedenheit, die ihr Boudin zugeschrieben, nicht hat halten lassen. Gleichwohl dürfte dieser Antagonismus der Hauptsache nach doch bestehen und lokal nur durch besondre Verhältnisse verdunkelt oder aufgehoben werden. Hinsichtlich der Skropheln scheint mir nach meinen freilich nicht sehr ausgedehnten Erfahrungen ein solcher Antagonismus oder wenigstens eine sehr wesentliche Differenz zwischen einzelnen Gegenden unzweifelhaft. Ich habe in einer 5½jährigen Praxis in Oppeln (Oberschlesien) eine sehr grosse Zahl von Skropheln behandelt und gesehen, in einer 8jährigen in Kosten (Posen) so auffallend wenige, dass Jahre vergingen, ehe ich wieder einen neuen Fall sah. Dies letztre Terrain ist im Gegensatze zu dem Kalklande von Oppeln exquisite Sumpfregion. Trotzdem, dass Schmutz, Entbehrungen in Kleidung und Essen, unreine Luft in den Wohnungen und dergleichen andre Momente in diesem Sumpflande in hohem Grade vorhanden waren, habe ich die Skropheln, wie bemerkt, und auch die Tuberculosis nur als äusserst seltne Erscheinungen, und die erstre nur ein einziges Mal (in 8 Jahren) in den Dörfern, welche im Bruche (Sumpfe) selbst liegen, gefunden. An tuberkulöser Lungenschwindsucht habe ich in 8 Jahren nur zwei Personen sterben sehen, von welchen die eine das Uebel in sehr langem Verlaufe mit interkurrenter Vernarbung von tuberkulösen Lungengeschwüren zeigte, und welche beide nicht im Sumpfe, sondern in sumpffreiem Terrain geboren waren und ihre Jugend verlebt hatten. Ich brauche wohl nicht anzuführen, dass dies Sumpterrain reich an Intermittens war.

Für Frankreich scheint die relative Immunität einzelner Landstriche hinsichtlich der Skropheln durch eine Tabelle (und Karte)

festgestellt, welche Boudin[1]) aus den Daten der Militärkonskriptionslisten zusammengestellt hat. Wenn diese Data auch nicht ganz der Wahrheit entsprechen, sondern manchen Irrthum enthalten dürften, so sind die Extreme derselben dennoch so weit von einander entfernt, dass man an dem verschiednen Verhalten der einzelnen französischen Departements hinsichtlich der Häufigkeit der Skropheln nicht gut zweifeln kann. Ich gebe dem Leser nur einige der Boudin'schen Zahlen:

Departement:	Wegen Skrophelleiden wurden vom Kriegsdienst frei von 100,000 untersuchten Dienstpflichtigen:
Pas-de-Calais	118
Nièvre	2901
Corse	452
Nord	2809
Ostpyrenäen	460
Cantal	2683
Gironde	484
Lozère	2051.

Interessant ist, wie auch Boudin hervorhebt, hier der scharfe Gegensatz, in welchem sich die beiden benachbarten Departements Pas-de-Calais und Nord zu einander befinden.

Es wäre nun unzweifelhaft von Bedeutung, diesen (, wenn immerhin nicht absoluten, so doch genugsam hervortretenden) Antagonismus zwischen Sumpf und Skropheln, und vielleicht trotz Allem auch zwischen Sumpf und Tuberkeln, weiter zu verfolgen. Ich stehe nicht einen Augenblick an, hieraus eine Aufgabe für die Sanitätspolizei zu formiren, um so mehr, als Tuberculosis erblich ist. Wenn man das Thema amtlich in die Hand nimmt, wird dasselbe bald eine maassgebende Statistik haben, an deren eventuell positive Resultate man weitere Arbeiten anschliessen kann, solche zuvörderst, welche die Trinkwässer einander entgegengesetzter Gegenden und den durchschnittlichen Wassergehalt der Luft betreffen. Ob hierbei ein Resultat sich ergiebt, welches zu praktischen Erfolgen, speciell zur Verminderung der Skropheln, befähigt, ist ganz gleichgiltig: es erschöpft sich unsre Sendung gar nicht in dem Suchen auf Stellen, wo wir gewiss sind, etwas für die Praxis sofort Verwendbares zu finden; wir haben auch Bausteine für spätere Generationen zu schaffen, das ist, wie man es nennt, wissenschaftliche Dienste zu leisten.

Vor der Hand interessirt sich die Sanitätspolizei noch nirgends für dies Thema: sie klagt nur und bedauert, nicht helfen zu können. Vielleicht werden diese Zeilen, so ärmlich sie sind, zur Aktivität anregen.

---

[1]) Traité de Géographie etc. T. II. p. 699.

Einzelne Stände disponiren mehr zu Tuberculosis, speciell der Lungen, als andre; ganz besonders sind es die, welche ein einförmiges, dürftiges Sitzleben in schlecht ventilirten Zimmern führen, wie viele Weber und Lehrer; auch die verhältnissmässig sehr hohen Zahlen der tuberkulösen Lungenschwindsucht der Truppen Englands wird auf die schlechte Luft der Kasernen bezogen. Während in derselben Altersklasse die Todtenzahlen an der genannten Krankheit im Civile grosser englischer Städte nur 6,3 per Mille betrugen, waren dieselben in der Kavallerie 7,3, in der Linieninfanterie 10,2, in der Gardeinfanterie 13,8. (Vgl. John Simon in Papers relating to the sanitary state of the people of England, London 1858 [Blaubuch]). Auch die Gefängnisse nähren die Tuberkulose in starken Zahlen.

Soda- und Salzsäurefabrikation.

Die natürlich vorkommenden oder mit wenig Kunst bereiteten Mengen von kohlensaurem Natron: das aus der natronhaltigen Erde von Ungarn auswitternde, das in dem Wasser der an verschiednen Punkten der Erde (Ungarn, Centralafrika) vorhandnen Natronseen enthaltne, endlich das durch Verbrennen zufällig wachsender oder mit Fleiss kultivirter Strandpflanzen gewonnene, genügen für das Bedürfniss der Industrie nur an den Orten ihres Vorkommens. Die Gewinnung dieser Sodamengen hat für uns höchstens in dem zuletztgenannten Falle Interesse, in welchem dicht am Meeresstrande abgedämmte Felder der Kultur von natronreichen Strandpflanzen (Salsola Soda) gewidmet werden, zu welchen man durch Schleusen Meerwasser treten lässt. Diese Barillasoda liefernde Industrie besteht an der spanischen Küste und ist bei unordentlichem Betriebe ganz vorzüglich dazu geeignet, Verhältnisse wie die schlecht betriebnen Marais salants (s. „Kochsalz") herbeizuführen. Sodamengen, gegen deren Grösse die natürlichen oder am Strande dargestellten Produkte verschwinden, werden aus Kochsalz dargestellt. Bei dieser Fabrikation fällt Salzsäure als Nebenprodukt ab, und alle Salzsäure des Handels stammt aus dieser Quelle. Es ist deshalb dieselbe in die Betrachtung der Sodafabrikation hier eingefügt worden. Die grössten Sodamengen producirt und verarbeitet zum Theil weiter England, wo das Kochsalz, der sicilische Schwefel und das Brennmaterial gleichzeitig so billig sind, wie an wenigen Punkten. Man giebt an, dass England jährlich 80,000 Tons (à 20 Centner) Soda liefert (Schrötter).

Wie in dem Artikel „Schwefel und Schwefelverbindungen" bemerkt, findet sich die Sodafabrikation vielfach mit der Fabrikation der Schwefelsäure vereinigt, da diese Säure für jetzt in der Sodabereitung noch unentbehrlich ist. Ausser diesem (bedeutenden) Nebenzweige haben die Sodafabriken sich auch vielfach die Bereitung des Chlorkalks

zugesellt, um ihre Salzsäure sofort besser verwerthen zu können, als wenn sie dieselbe als solche verkauften. Eine Sodafabrik ist sonach event. eine Anstalt, die auf sehr verschiednen Punkten chemische Prozesse in Thätigkeit hat, welche unsrer Aufmerksamkeit nicht fern bleiben können. Indem ich hinsichtlich der Schwefelsäurebereitung auf den Artikel „Schwefel und Schwefelverbindungen", Betreffs der Chlorkalkbereitung auf „Chlorbereitung als Industrie" verweisen kann, habe ich hier nur den eigentlichen Sodaprozess zu betrachten.

Das Princip der Sodabereitung stammt aus der Zeit der französischen Republik und zwar von Leblanc; es ist folgendes: Kochsalz wird in schwefelsaures Natron umgewandelt, dies wird erst für sich, dann mit Kohle und kohlensaurem Kalk geglüht; die Masse enthält dann der Hauptsache nach kohlensaures Natron und Calciumoxysulphuret, wird ausgelaugt, die Lauge wird zur Trockne oder zur Krystallisation gebracht. Um das Kochsalz in Glaubersalz zu verwandeln, glüht man dasselbe entweder mit Eisenvitriol, wobei sich Eisenchlorid verflüchtigt, oder man setzt eine Mischung von Eisenvitriol- und Kochsalzlösung niedrer Temperatur aus, wobei das schwefelsaure Natron herauskrystallisirt und Eisenchlorür in Lösung bleibt, oder man kocht die gemischte Lösung ein, wobei der Vorgang derselbe, oder man glüht Schwefelkies und Kochsalz, wobei Verflüchtigung von Eisenchlorid und flüchtiger Beimischungen des Kieses (Arsen!) eintritt. Diese Umwandlungsarten sind jedoch die Ausnahmen: der Regel nach wirkt freie Schwefelsäure ein. Das Kochsalz wird durch dieselbe theils in einer gusseisernen geheizten Pfanne, theils auf dem Flammenheerde zersetzt. Die hierbei auftretenden salzsauern Dämpfe sind es nun, an welche sich unser Interesse an der Sodafabrikation knüpft.

Die Einrichtung der Sodaöfen gestattet es, die Salzmasse nach genügender erster Einwirkung der Schwefelsäure in der Pfanne in die Flamme des Flammenofens zu bringen, ohne sie durch freie Luft zu transportiren; wir haben also an die sauern Dämpfe während eines event. Transport durch den Arbeitsraum nicht zu denken: die Masse wird nach dem Aufziehen eines Schiebers innerhalb des Ofens einfach aus der Pfanne auf den Flammenheerd gezogen, und glüht hier unter Vollendung der Kochsalzzersetzung und unter Abgabe neuer Salzsäuremengen. Diese Salzsäure ist ersichtlich mit der Luft der Flamme gemischt, welche von der Feuerung her über die Feuerbrücke auf den Heerd schlägt, und deshalb bei der Condensirung unreiner als die von der Pfanne ausgehende. Hat nun diese letztre schon keinen hohen Verkaufswerth, so ist der der erstern natürlich noch geringer, und ihre Condensirung sonach eine Aufgabe, die in manchem Falle wenig im Interesse des Fabrikanten liegen kann. Wie nöthig übrigens die Verdichtung dieser und der beim Sodaprozesse überhaupt auftretenden Salzsäure ist, mag der Leser aus der Anführung entnehmen, dass die einmalige Beschickung der Pfanne oder andrer Vorrichtungen zur ersten Einwirkung der Schwefelsäure für die Fabrik von

Tennant bei Glasgow auf 600 Pfd. Kochsalz und ebensoviel Schwefelsäure, und für die von Muspratt auf 10 Centner Salz und 9 Centner Schwefelsäure angegeben wird.

Es sind somit hier zwei verschiedne Salzsäurequellen vorhanden, die wir zu beachten haben: die Pfanne und der Flammenheerd. Die sauern Dämpfe beider müssen vollständig zur Verdichtung kommen. Es kann nicht davon die Rede sein, diese Dämpfe überhaupt oder auch nur einen Theil derselben, einfach durch einen sehr hohen Schornstein in die Luft zu leiten, wie dies vielfach geschehen ist: abgesehen davon, dass dabei bei bedeutender Höhe sich jedenfalls grosse Mengen Salzsäure an den Wänden der Esse verdichten und herunterfliessen müssen, ist dies nur ein scheinbarer Schutz der Vegetation und der Bevölkerung gegen jene Dämpfe, welche sich, wenn auch noch so hoch über dem Boden ausströmend, in der Höhe verdichten, als saurer Thau zu Boden fallen und mindestens die Vegetation und die Kleider der Menschen beschädigen. Die Fabriken nun aber sind bei jener Forderung manchmal in einer wenig beneidenswerthen Lage, welche der Leser aus der folgenden Stelle aus Karmarsch und Heeren beurtheilen mag. „An Orten, wo sich zum Verkauf der Salz„säure oder andrer mittelst derselben darzustellender Fabrikate, be„sonders Chlorkalk, Zinnchlorid, oder doppeltkohlensauern Natrons, „Gelegenheit findet, erwächst daraus ein wichtiger Nebengewinn; aber „selten ist es möglich, dem Verkaufe dieser Nebenprodukte eine solche „Ausdehnung zu verschaffen, um die ungeheure Menge der in einer „grossen Sodafabrik entstehenden Salzsäure zu consumiren. Ja, selbst „die Anfertigung dieser Produkte, mit Ausnahme etwa des doppelt„kohlensauern Natrons, verlangt eine concentrirte Säure, deren „Gewinnung viel mühsamer ist, als die einer schwachen; denn die „Verdichtung des salzsauern Gases durch Wasser, besonders wenn es „mit andern Gasen gemengt ist, geht um so langsamer und unvoll„kommner von Statten, je mehr sich das Wasser dem Sättigungs„punkte nähert.“ Karmarsch fügt hier noch den Schluss hinzu: „Eine verdünnte Säure zu bereiten und sie in's Freie laufen zu las„sen, gestattet aber nicht immer die Oertlichkeit.“ Ich möchte nun vor Allem unmaassgeblich meinen, dass wir dies Ausgiessen der, wenn auch verdünnten Säure in's Freie nirgends anders dulden können, als höchstens in Kalkbrüche, Kalkgruben oder in's Meer, d. h. überhaupt unter Verhältnissen, welche weder eine Beschädigung von Brunnen noch von Flüssen durch die Säure als möglich erscheinen lassen, und möchte ich aus der Karmarsch'schen Bemerkung Anlass nehmen, in dieser Hinsicht drängend auf die verdünnte Salzsäure der Sodafabriken aufmerksam zu machen. —

Die fragliche Verdichtung des salzsauern Gases kann trotz Allem den Fabriken nicht erspart werden. Ob eine bei einer konkreten Fabrik getroffne Vorkehrung die sauern Dämpfe vollständig oder unvollständig zurückhalte, wird man hier wie bei der schwefligen Säure (s. „Schwefel“ und „Luft“) entscheiden. Wo die blosse Verdichtung

nd Absorption der sauern Dämpfe (, wie dieselbe durch mit nassen
steinen oder Coaks gefüllte Röhrenleitungen, oder durch wasserhal-
ende Vorlagen bewirkt wird,) nicht genügt, können dieselben durch
Kalk gebunden werden. Die konkreten Verhältnisse werden immer
arüber entscheiden, ob wir diese vollständige Retention zu erzwin-
en haben, oder eine Nachsicht geübt werden könne, welche Niemand
eschädigt.

Die Arbeiter der Fabrik selbst sind bei guter Construktion
er Ofenabzüge den sauern Dämpfen weniger als die Umgebung
usgesetzt; wo der Ausfluss der letztern aus dem Pfannen- oder Flam-
enheerdraume durch eine Reihe von Verdichtungsapparaten wesent-
ch erschwert, oder der Ofen schlecht gebaut ist, kommt wohl auch
in Zurückstossen der sauern Dämpfe in den letztern mit grosser
elästigung der Arbeiter vor. —

Das fertige schwefelsaure Natron wird dann weiter in kohlensau-
es umgewandelt, und dies Letztre aus der Masse ausgelaugt. Bei dem
chmelzen des Glaubersalzes mit der Kohle und dem kohlensauern
Kalke bildet sich viel Kohlenoxydgas, dessen Abfluss in den Rauch-
ang jedoch kein Hinderniss entgegensteht.

Das Calciumoxysulphuret dürfte nach Kuhlmann's Vorgang
ald Verwendung zur Schwefel- und Schwefelsäurefabrikation finden.
gl. „Sodafabrikation“.

Spielwaaren.

Die Fabrikation von Spielwaaren bildet entweder ein selb-
ändiges Gewerbe, oder es ist dieselbe nur ein Nebenzweig desjeni-
en, wohin das Material und die Herstellungsart rangirt. So
erfertigen Papparbeiter, Papiermâchémacher, Broncearbeiter, Tisch-
er, Drechsler, Cautschukfabrikanten, Lackirer, Sattler, Riemer,
öpfer, Zinngiesser Spielwaaren entweder ausschliesslich oder nur
s einzelne Waarenart. Die Holzspielwaaren nehmen in quanti-
tiver Beziehung den ersten Rang ein, und Deutschland ist von lange
er das erste Land in dieser Industrie, mit deren Produkten es die
anze Erde versorgt. Dieser Zweig ist es auch, der Tausende von
amilien als ausschliessliche Industrie beschäftigt und welcher für
ns einige Sonderheiten darbietet, während die Fabrikation der übri-
en Spielwaarenarten in hygienischer Beziehung nur unter das Haupt-
ewerbe rangirt.

Die Holzspielwaarenfabrikation[1]) (des Erzgebirges) be-
tzt bleibende Vertreter jedes einzelnen Zweiges, ohne dass die-

---

[1]) Ich kenne nur die von den Fichten und der reichen Wasserkraft er-
ltne des Erzgebirges aus eignen Beobachtungen in den Werkstätten; es
irfte aber die andrer deutscher Länder von derselben nicht abweichen.

selbe deshalb eigentlich fabrikmässig betrieben würde. Ein Fabrikant, oder vielmehr eine Familie (denn es arbeitet die ganze Familie) stellt Nichts als Thiere, der andre nur Kistchen oder Schachteln, der dritte Servise, der vierte Möbel her u. s. w., und heisst nach seinem Fabrikate: Vieh-, Servis-, Möbel-, Kistenmacher. Es participiren so an einer einzigen kleinen Schachtel, die Häuser, Bäume, Thiere zur Belebung der Scenerie enthält, drei, vier oder noch mehr Fabrikanten. Die Mischung der einzelnen Elemente zu einer vollen Schachtel wird nicht von den Fabrikanten, sondern von den Zwischenhändlern vorgenommen (Magazin in Grünhainchen in Sachsen): jene liefern nur einzeln ihre einzelnen Fabrikate: der eine Hunderte von Schock Kühe oder Pferde, der andre Bäume, der dritte Häuschen u. s. w. Diese bleibende tiefe Theilung der Arbeit ist technologisch, wie man leicht ersieht, höchst erwünscht, hygienisch scheint sie das Gegentheil und der qu. Fabrikation specifisch eigen zu sein, indem sie den Hauptarbeiter der einzelnen Familie für sein ganzes Leben an ein specielles Genus von Arbeit fesselt; aber sie ist in Wirklichkeit nicht von specifischer Bedeutung, da z. B. Vieh- und Servismacher einfach Drechsler, die andern Tischler sind; an ein Wechseln in diesen beiden differenten Handwerken kann freilich nicht gedacht werden, aber diesen Uebelstand tragen auch andre Drechsler und Tischler. Ja, jene tiefe Theilung muss auch uns sogar als ganz erwünscht erscheinen, weil sie allein den Arbeitsverdienst in einer erträglich sufficienten Höhe zu erhalten vermag: bei dem enorm billigen Preise der kunstvollsten Spielwaaren, einem Preise, in welchem im Detailhandel schon der Profit des Gross- und des Kleinhändlers steckt, kann nur die durch tiefste Arbeitstheilung herbeigeführte Fertigkeit der Arbeiter ernähren.

Zu bedauern ist es, dass die Werkstätten der kunstreichen dürftigen Dreher hinsichtlich des Assainissements noch Alles zu wünschen übrig lassen. Ich fand die Luft in mehreren Drehwerken so unerträglich, dass ich nicht länger als einige Minuten in denselben aushalten konnte. Die Arbeiter sind dazu für den ganzen Tag und für das ganze Leben verurtheilt; ihr allgemein schlechtes Aussehen dürfte wesentlich auf dies ätiologische Moment zu beziehen sein, da die Arbeit als solche ausser dem kontinuirlichen Stehen keine Schädlichkeit einschliesst. Diese schlechte Luftbeschaffenheit, die ich an schönen Sommertagen fand, muss im Herbste und Winter extrem sein. Sie stammt von Uebervölkerung des Drehwerks. In niedrigen Zimmern, welche vielfach die Dimensionen eines gewöhnlichen Wohnzimmers nicht überschreiten, stehen dicht bei einander 10—12—15—20 Drehbänke, die von einem gangbaren Zeuge bewegt werden; das Lokal, die Werkstätten, die Wasserkraft und das Räderwerk sind Eigenthum eines Andern, von welchem die Arbeiter Alles nur gegen einen jährlichen Pachtzins (5 Thlr. die Bank) gemiethet haben. Bei diesem Systeme muss dem Besitzer natürlich Alles daran liegen, so viele Werkstätten als möglich in das Lokal zu placiren, was denn auch redlich gethan zu werden scheint. Es ist fraglich, ob die Verwaltung gegen dies, für

die Gesundheit der armen Handwerker sehr bedeutsame Sachverhältniss Etwas anzufangen das Recht hat, und ob es andrerseits ganz im Interesse der Arbeiter läge, hier überhaupt einzugreifen. Die Bestimmung, dass ein Lokal von einem bestimmten Flächengehalte nur eine bestimmte Zahl von Werkstätten enthalten dürfe, würde sehr wahrscheinlich eine ganze Anzahl von Arbeitern, wenigstens temporär, ihrer Werkstatt, d. i. ihres Brodes, berauben, und andrerseits den Pachtzins wesentlich erhöhen. Wenn die Verwaltung einige hygienisch besser eingerichtete Drehwerke zur Konkurrenz mit den Privatbesitzern anlegte, würden diese über Entwerthung ihres Besitzes klagen, und doch wäre nur auf diese Weise den **beklagenswerthen** Arbeitern zu helfen, welche der Wasserkraft zur Bewegung ihrer Drehbänke durchaus bedürfen, während eine einzelne Bank es nicht lohnt, ein gangbares Zeug einzurichten, und hierzu ausserdem auch das Kapital nicht vorhanden wäre.

Die Holzspielwaaren gehen aus dem Drehwerke oder der Werkstätte des Möbelmachers etc. roh und nur ev. mit den sogenannten Silberstreifen hervor, welche dadurch zu Stande kommen, dass der Dreher an das auf dem Drehstachel sitzende und bewegte Stück ein Stückchen einer weichen Metallmischung (Zinn und Blei) hält. Die Ringe, als welche gewöhnlich 30—60 gleiche Thiere im Rohen auf ein Mal fabricirt werden [1]), werden ausserhalb des Werks in die Einzelthiere gespalten und mit dem Schnitzer bearbeitet. Die Gegenstände werden zumeist noch bemalt, und eventuell lackirt. Diese Arbeiten fallen wesentlich der Familie des kleinen Fabrikanten zu. Die sehr bedeutende Menge der Waare macht besonders das Bemalen (incl. Bronciren) zu einer für die Gesundheit der Frau und Kinder des Drehers oder Tischlers bedeutsamen Arbeit, nicht allein der Giftigkeit einzelner Farben wegen, sondern des massenhaften Leimdunstes wegen, der die Luft in den kleinen Zimmern der Familien für den Ungewohnten unerträglich macht, aber auch für die an denselben Gewöhnten unmöglich ohne schädliche Bedeutung bleiben kann. Die Waaren müssen nemlich, damit sie beim Anfassen nicht sofort abfärben, mit Leimfarbe gestrichen werden, und dazu wird Leimlösung den ganzen Tag über warm, d. i. dunstend, gehalten.

Ich habe viel darüber experimentirt, den Leim in diesem Falle durch eine andre Substanz, speciell durch Dextrin, zu ersetzen, bin aber nur zu dem Resultate gekommen, dass diese Substitution allein für die Waaren praktisch ist, welche nach dem Bemalen noch mit einem harzigen Firniss (Sandarak- oder Kopalfirniss) überzogen werden; Waaren, welche ohne Lackirung bleiben sollen, können nur mit Leimfarbe gestrichen werden. Für jetzt vermag ich noch nicht zu bemessen, ob diese theilweise Ersetzbarkeit des Leims für die Fabrikanten qu. von erheblicher Bedeutung sein wird, oder nicht. Das Dex-

---

[1]) Es ist unmöglich, diese technologisch höchst interessanten Thierringe so zu beschreiben, dass der Gegenstand dem Leser klar werde.

trinverfahren ist sehr einfach und hat den Vortheil, dass die eingetrocknete Farbmasse immer wieder durch Zugiessen von etwas Wasser, ohne alle Erwärmung, brauchbar wird. Ich löse erst eine kleine Menge Dextrin in der Reibschaale in Wasser, schütte die Farbensubstanz unter Umrühren hinein, und setze nun noch so viel Dextrin reibend zu, bis die gehörige Konsistenz erreicht ist; ist die Mischung zu dünn gerathen, so dunstet man etwas ein. Nach gemachtem Gebrauche stellt man den Rest bedeckt hin und frischt ihn bei Bedürfniss wieder mit Wasser an, wenn er inzwischein eingetrocknet ist. Wenn das Dextrin schön weiss ist, verdirbt es auch die hellen Farben nicht.

Da das Thema der Farben im Folgenden ganz speciell besprochen werden soll, übergehe ich dasselbe hier, indem ich nur anführe, dass das Bronciren der Gegenstände (vgl. „Bronciren") bei den in Rede stehenden Fabrikanten nur durch Anstauben feinen Broncepulvers ausgeführt wird.

Die Kinder der Fabrikanten, welche sehr früh auch zu bemalen anfangen, athmen somit von ihrer Geburt an eine Luft, welche fast fortwährend mit Leimdunst und hin und wieder mit feinem Metallstaube erfüllt ist, von dem zufälligen Stauben der Farben ganz abgesehen.

Das Färben (Bemalen) der hölzernen Spielwaaren wird auch als ganz abgetrenntes Gewerbe betrieben: so beschäftigen sich in Berlin einzelne Gewerbtreibende damit, die ungefärbten Waaren des Erzgebirges oder Süddeutschlands fertig zu machen.

Die Herstellung der Papiermâchéspielwaaren [1]) theilt mit der aller gefirnissten Waaren den Firniss-(Terpenthinöl-)geruch, den ich in einer Fabrik sehr beschwerlich fand. Auch tritt der Leimdunst hier und da stärker hervor.

Ueber lederne und blecherne Spielwaaren s. „Lackirer".

Die Natur der Spielwaarenkonsumenten hat von jeher an die Beschaffenheit der Farben dieser Waaren denken lassen. Es ist ersichtlich nicht besonders schwer, an denselben alle diejenigen Farbmaterialien zu verbieten, welche beim Ablecken oder durch einen unglücklichen Zufall die Kinder oder ihre Umgebung zu beschädigen vermögen; es ist auch nicht schwer, einem solchen Verbote Gehorsam zu verschaffen, wenn die Polizei systematisch chemische Untersuchungen auf dem qu. Gebiete vornimmt und Contraventionen konsequent bestraft. Da jedoch die meisten der hygienisch zulässigen Farben entweder zu theuer oder zu wenig frisch, oder aus andern Ursachen zu wenig passend sind, um an Spielwaaren überhaupt und speciell für den Mittelstand oder die Armen am rechten Orte zu sein, da deshalb ein Verbot obiger Art die Spielwaaren entweder über das zulässige Maass vertheuern, oder unschön und für die Konsumtion bedeutungslos machen würde, da hierdurch ex post Tausende von Fa-

[1]) Die Masse ist dieselbe, wie bei andern Papiermâché-Arbeiten: Papier, Mehl, Thon oder Kreide mit Leimwasser, Dextrin- oder Gummilösung.

milien, welche jetzt von der Fabrikation gefärbter Spielwaaren leben und nur von derselben leben können, brodlos würden, da andrerseits durch einen guten Oelfarbenstrich oder einen Lackfirnissüberzug über die schädlichen Farben sich diejenige Beschädigung verhüten lässt, welche aus dem Ablecken resultiren könnte: so scheinen wir nur verlangen zu können,

1) dass die Farbe jedes giftgefärbten Spielgegenstandes diesen Firnissüberzug oder Firnissfarbe trage,
2) das nichtlackirte und nichtfirnissfarbige Sachen mit unschädlichen Farben gefärbt seien.

Wir können uns dabei nicht verhehlen, dass auch gut gefirnisste Giftfarben eventuell zu beschädigen vermögen, dass wir aber diese Eventualität hinnehmen müssen, wenn wir der Fabrikation schöner, ihrem Zwecke dienender Spielwaaren nicht überhaupt ein Ende machen wollen. Fraglich scheint hierbei dennoch die Verwendung des Arsengrüns. **Nur dies** wird in praxi angewendet, wo ein schönes, lebhaftes Grün hergestellt werden soll, und seiner Billigkeit wegen bei guter Deckkraft wird es überhaupt gern gebraucht, wo irgend ein Grün erforderlich ist. Ein Verbot dieses Grüns auch bei Lackirung oder Oelfarbe würde die Industrie qu. und unsre Kinderwelt schwer betreffen, da es zur Zeit kein irgend erträgliches Substitut des lebhaften Grüns überhaupt, und speciell kein solches billiges Deckgrün giebt. Wollen wir, wie wir müssen, die giftigen Farben an Spielwaaren überhaupt dulden, so bleibt uns Nichts übrig, als auch das Arsengrün hinzunehmen.

Eine konsequente Durchführung der Bestimmung, dass ungefirnisste Spielwaaren nur mit unschädlichen Farben bemalt seien, dürfte, was allenfalls auch die Fabrikation nicht wesentlich stören würde, sehr bald ein fast vollständiges Verschwinden der ungefirnissten Waare bewirken, da mit den unschädlichen Farben, so viel dieselben auch von Behörden zu unsrem Zwecke empfohlen worden sind, mit geringen Ausnahmen (Barytweiss, Barytweiss und Fernambuk zu Rosa) hier nicht viel anzufangen ist.

Sollen wir die durchweg mit Grünspan gefärbten kleinen krausen Bäumchen, die selten gefirnisst gefunden werden, dulden?

So wenig toxische Bedeutung diese Bäumchen haben mögen, so wird es dennoch gut sein, auch hinsichtlich ihrer konsequent an dem Requisite des Firnisses festzuhalten.

Die jetzt im Handel befindlichen gefärbten Spielwaaren sind durchweg mit giftigen Farben bemalt. An die Holz-, Blech- und Papiermâché-Spielwaaren des Erzgebirges, an die bleiernen Soldaten und dergleichen aller Fabriken werden nur Bleiweiss, Mennige, Arsengrün, Grünspan, Chromgelb u. s. w. angebracht; die kleinen Fabrikanten wissen, so viel ich im Erzgebirge sah, noch nicht einmal vom Zinkweiss Etwas, des Barytweiss nicht zu gedenken. Dieser Sachverhalt ist schon der Fabrikanten selbst (d. i. der Frauen und Kinder) wegen sehr we-

nig erwünscht, da Beschädignng durch Stauben der Farben sehr nahe liegt; aber es ist dies nicht zu ändern, da, wie angeführt, an eine durchweg erfolgreiche Substitution unschädlicher Farben hier gar nicht zu denken ist. Die kleinen lackirten Blechspielwaaren werden überall mit giftigen Farben gefärbt, ebenso Lederspielsachen. Unsre ganze Prophylaxis dreht sich, wie man aus dem Vorhergehenden leicht ersieht, um Oelfarbe und Lackfirniss.

Da der Sanitätspolizei bisher nicht unbekannt sein konnte, dass nur giftgefärbte lackirte oder gefirnisste Spielwaaren überhaupt im Handel sind, so muss man es auffallend finden, dass über die Sufficienz des Firnisses bei diesen Waaren noch keine praktischen Recherchen angestellt worden, dass solche nicht speciell bei Holzwaaren, welche nur mit Leimfarbe gestrichen werden, überhaupt an der Tagesordnung sind.

Die Untersuchungen, welche ich über diesen Punkt an Holzspielwaaren angestellt habe, haben mir die Güte der Lackirung im qu. Falle äusserst variabel ergeben. Hin und wieder konnte ich ohne die geringste Schwierigkeit mit dem angenässten Finger das Bleiweiss herunterreiben; wehe dem Kinde, dessen Zunge dies ebenso gut an schlecht lackirtem Neuwiedergrün gelingt!

An einzelnen (billigen) lackirten Spielwaaren wird nach der Abtrocknung des Glanzlacks noch von Neuem theilweise Malerei aufgetragen, und diese bleibt für gewöhnlich ohne Lackirung. Es ist nun durch Nichts präkavirt, dass diese sekundären Malereien mit schlechter Smalte (, wie ich es gefunden), mit Bleiweiss oder Arsengrün vorgenommen werden. Die Polizei scheint auf diesen Umstand bisher noch nicht geachtet zu haben.

Der Lackfirniss giftgefärbter Spielwaaren muss sehr gut aufgetragen sein: die Kinder schütten in gefärbtes kleines Kochgeschirr häufig zerschnittne säuerliche Früchte, und geniessen dieselben am Ende des Spiels, nachdem die saure Masse genügend Blei aufgenommen haben kann, wenn die Lackirung schlecht ist.

Es wird demnach die legislatorische Sanitätspolizei gut thun, statt der hergebrachten Empfehlungen von Substitutfarben (, welche nicht praktisch sind und auf welche daher in dieser Branche noch niemals geachtet worden ist,) die Fabrikanten auf die Nothwendigkeit guter Lackirung hinzuweisen. Die Feststellung der giftigen Natur der unter dem Lack befindlichen Farben kann getrost unterbleiben: diese Farben sind gewöhnlich giftig und die unschädlichen nur als Ausnahme zu finden. Die exekutive Sanitätspolizei wird durch einfaches Wischen mit dem angenässten Finger die Haltbarkeit des Farbenanstrichs feststellen, und wird befriedigt sein müssen und können, wenn derselbe auch bei wiederholtem Wischen mit dem warmen und nassen Finger Nichts abgiebt.

Ob ein nicht mit Lackfirniss überzogener Gegenstand, welcher beim Wischen Farbe abgiebt, mit giftigen Substanzen gefärbt sei, wird man immer ohne Schwierigkeit erkennen können. Man schabt den

ɜn Farbüberzug ab, oder weicht ihn mit warmem Wasser ab, t ihn dann mit Salpetersäure, das Unlösliche nach der Filtration Salpetersalzsäure, und das auch darin Unlösliche in Kalilauge. salpetersaure Auszug hat event. aufgenommen Bleioxyd aus Blei-ı, Mennige, Kupferoxyd aus Grünspan, Arsengrün, unechtem gold, (Quecksilberoxyd aus etwaigem Anstrich mit demselben, aus unreinem Zinnober), Zink aus unechtem Blattsilber oder leichen Blattgold, Arsenik als Arsensäure aus Arsengrün, Arsen-(s. „Cochenilleroth"). Die Salpetersalzsäure hat Quecksilber aus igem Zinnober aufgenommen. Die Kalilösung nimmt leicht auf: Chromsäure und das Bleioxyd aus dem chromsauern Blei, mag für sich oder als Constituens zu Grün vorhanden sein. Die Me-sind in den Lösungen nach den bei denselben in diesem Buche gebenen Reaktionen zu erkennen.

Spiessglanz.

Es ist nur die Verhüttung des Grauspiessglanzerzes wefelantimon), die uns interessirt, und auch dabei weniger die vicklung der schwefligen Säure bei der Röstung des durch :hmelzen erhaltnen (abgesaigerten) Schwefelantimons, als der engehalt des Erzes. Jene theilt die Spiessglanzhütte mit vielen rn, und andrerseits dürfte[1]) bei der Niederschlagsarbeit die 'eflige Säure kaum in irgend erheblicher Menge auftreten. Dem en des Schwefelantimons gegenüber wird nemlich wie beim Blei beim Spiessglanz die Entschweflung auch durch Zusatz von n (und Schwefelkalium oder Schwefelnatrium, als schwefelsaures kohlensaures Salz und Kohle) (Niederschlagsarbeit) ausgeführt. der Röstmethode wird das abgeröstete Schwefelantimon (antimon-es Antimonoxyd) durch Schmelzen mit Kohle und kohlensaurem on reducirt, bei der Niederschlagsarbeit resultirte schon aus die-das Metall. Die Reduktion wird entweder in Tiegeln oder in ımenöfen vorgenommen, das Absaigern des Schwefelantimons lammenöfen, in durchlöcherten Töpfen, welche in andern Töpfen Auffangen des Abgeschmolznen stehen, oder in ähnlich vorge-:eten Thonröhren.

Der Arsengehalt des Grauspiessglanzerzes kommt in Betracht ı Absaigern des Schwefelantimons, (beim Feinpochen, Mahlen und en desselben vor der Röstung,) bei dieser, endlich bei der Rei-ang des fertigen Antimonmetalls von Arsen. Beim Absaigern :t, wenn dasselbe in Flammenöfen vorgenommen wird, Antimon-[2]),

[1]) Ich kenne Spiessglanzhütten nicht aus eigner Anschauung.

[2]) Ich vermag nicht zu sagen, ob die Verflüchtigung von Antimon bei ganzen Verhüttungsprozesse Arbeiter schon beschädigt habe. Aeltere

also höchst wahrscheinlich auch Arsenverflüchtigung statt; beim Absaigern in Töpfen oder Röhren dürfte diesen noch Schwefelarsen adhäriren, wenn sie, unbrauchbar geworden, weggeworfen werden: in beiden Fällen dürfte das Schwefelarsen hin und wieder Gelegenheit finden, sich zu oxydiren. Ob dies wirklich manchmal eintritt, ob ferner das Einstauben der Arbeiter beim Sieben und Mahlen des Schwefelantimons zu Arsenvergiftungen bei denselben führe, ob bei der Reduktion des Schwefelantimons zu Metall hin und wieder Schwefelarsen oder arsenige Säure sich verflüchtigen, vermag ich zur Zeit nicht anzugeben. Zur Reinigung des Antimonmetalls von Blei, Kupfer, Eisen, Schwefel und Arsen wird dasselbe nach Otto, wenn nöthig wiederholt, mit Schwefelantimon und schliesslich mit kohlensaurem Natron und etwas Salpeter oder mit Antimonoxyd umgeschmolzen, wodurch die letzten Reste der leichter oxydirbaren Metalle und des Schwefels in die Schlacke kommen. Zur vollständigen Reinigung von Arsen schmelzt Bensch nach Liebig (Otto-Graham) das unreine Metall mit Schwefelantimon und trocknem kohlensauern Natron eine Stunde lang im hessischen Tiegel, trennt nach dem Erkalten die Schlacke vom Regulus und schmelzt diesen noch wiederholt mit kohlensaurem Natron. Unerlässliche Bedingung ist starker Eisengehalt des Metalls. Es bildet sich eine Schlacke, in welcher das Arsen als Schwefeleisenarsen, also in einer für uns nicht bedeutsamen Form, vorhanden ist. Bedeutung aber hat für uns das Reinigungsverfahren von Wöhler, bei welcher das unreine Antimon zur Befreiung von Arsen mit salpetersaurem und kohlensaurem Natron geglüht und das Arsen als arsensaures Salz ausgewaschen wird. (Die Reduktion des hierbei resultirenden antimonsauern Natrons interessirt uns nicht.) Es dürfte angemessen sein, in Hütten, welche mit dem Wöhler'schen Verfahren operiren, nach dem Verbleiben der Waschwässer zu fragen.

Spinnereien.

Sehen wir von dem Staube (resp. von den übrigen Nachtheilen) ab, welchen die dem Spinnen vorangehenden Operationen bei Baumwolle, Wolle und Seide veranlassen, und welcher in den Artikeln „Baumwolle“, „Haare“, „Lumpenindustrie“, „Seide“ besprochen worden ist, so bleibt für diesen Artikel nur die Betrachtung des Hand- und des Maschinenspinnens, speciell das der Wolle, Baumwolle, des Leins und Hanfs, nachdem des Seide-Haspelns und -Spinnens unter „Seide“ schon gedacht worden. Die Hauptbedeutung des Handspin-

Schriftsteller führen Fälle von Beschädigung durch Antimondampf unter andern Umständen als denen der Hütten an.

nens liegt in der Vita sedentaria, die des Maschinenspinnens weniger in dieser, da die Arbeiter dabei theils stehend, theils in Bewegung beschäftigt sind, als in dem feinen Staube, welchen die Thätigkeit der verschiednen Maschinen veranlasst, und in dem Geruche ranzigen Oeles, welcher aus den geölten Maschinentheilen oder der geölten Wolle stammt. Es ist offenbar, dass eine Uebervölkerung der Fabriklokale durch die Produkte der Respiration und Perspiration die beiden letztgenannten Schädlichkeiten in ihrer Bedeutsamkeit noch erheblich zu steigern, und dass angemessne Ventilation der Lokale die Uebervölkerung und den Oelgeruch wenigstens in ihrer Bedeutung herabzusetzen vermöge. Dieser letztre ist nicht zu vermeiden, so lange Maschinen in Thätigkeit sind; die erstre findet, wie ich mich durch Besuche in vielen Spinnereien überzeugt habe, jetzt kaum noch in irgend welcher Extension statt. Systematisch ventilirt habe ich nur die Spinnereien ersten Ranges gefunden: kleinere sind bis jetzt ohne Ventilation. Die Einwirkung des (ranzigen) Oeles, mit welchem die Wolle der Wollspinnereien geschmeidiger gemacht wird, auf die Arbeiter wird in der neueren Zeit für geradezu wohlthätig erklärt: so hat Thomson (in Edinburgh medical Journal, June 1858 p. 1083 ff.) neuerdings das Körpergewicht der jungen Arbeiter in Wollspinnereien besser als das andrer Industriearbeiter gefunden. Die Sanitätspolizei hat, die Spinnlokale betreffend, so viel ich sehe, nur eine erträgliche Luftbeschaffenheit derselben zu verlangen. — Die eventuelle Gefährlichkeit des Maschinendienstes theilt die Maschinenspinnerei mit andern Industrien; das Befeuchten der Fäden mit Speichel bei Handspinnerinnen ist nicht von Bedeutung; die Beschäftigung der Kinder in den Spinnereien hat auch nichts Specifisches.

Spitzenfabrikation.

Das Spitzenklöppeln und Spitzennähen gehört zu den Arbeiten, welche früh gelernt und mit langjähriger Uebung ausgeführt werden müssen, um nur einen entfernt erträglichen Verdienst abzuwerfen. Die sächsischen Klöppelschulen entsprechen diesem Sachverhältnisse auf sehr wohlthätige Weise. Für uns besteht bei diesem Institute die Frage, ob die Verwaltung ein Altersminimum für den Eintritt in die Klöppelschule zu bestimmen habe, damit die Eltern nicht zu junge Kinder in dieselbe schicken, und ob es überhaupt zweckmässig sei, es zu begünstigen, dass Kinder von 6—9 Jahren schon an den Klöppelsack kommen. Die Arbeit des Spitzenklöppelns ist eine ganz unzweifelhaft auch für den Geübten für die Dauer sehr bedeutsame: sie verurtheilt zum Stillsitzen, veranlasst gern ein Vornüberhängen der Brust, ermüdet die Finger und Handgelenke und die Augen. Andrerseits haben die Klöppelschulen die Bedeutung der Bewahranstalt für

arme Kinder (s. Einleitung zum Artikel „Schulwesen"), setzen sie diese in den Stand, den Verdienst der Eltern zu heben, beanspruchen die Kinder nur neben dem normalen Unterrichte, also nicht alltäglich, und endlich differirt die Arbeit des Klöppelns physiologisch nicht wesentlich von der des Strickens, zu welcher die kleinen Mädchen von jeher schon sehr zeitig und anscheinend ohne schädlichen Erfolg angehalten werden. Dass die Klöppelschulen auch Knaben beschäftigen, influirt unsre Beurtheilung nicht. Es erscheinen mir demnach die sächsischen Klöppelschulen mit ihren hin und wieder sehr jungen Kindern als hygienisch nicht von schädlicher Bedeutung.

In dem dürftigen Loose erwachsener Spitzenarbeiter oder -arbeiterinnen vermögen wir ebenso wenig Etwas zu ändern, als in dem der Näherinnen oder Stickerinnen. Aber man ist durch Chevallier neuerdings auf eine Gefahr für diese Arbeiter hingewiesen worden, welche die energischste Thätigkeit unsrerseits erheischt: das Weissfärben der Spitzen durch weisse Bleiverbindungen. Das Fabrikat wird beim Arbeiten trotz aller Sorgfalt schmutzig, verliert aber in seinen feinsten Arten an Kaufwerth, wenn durch Waschen das feine Gewebe in seinen einzelnen Maschen verschoben wird. Man ist deshalb darauf gekommen, die fertigen Spitzen mit einem feinen, weissen, deckenden Pulver einzustäuben, und hat hierzu das Bleiweiss gewählt. Dies einfache Manoeuvre hat nun in Belgien Bleivergiftungen bei den Arbeiterinnen herbeigeführt und ist selbstredend für Alle von gefährlicher Bedeutung, welche mit so eingestäubten Spitzen in engere und längere Berührung kommen. Man hat in Belgien aus dieser Ursache später schwefelsaures Blei und dann Zinkweiss verwendet. Diese Materialien scheinen den Fabrikanten jedoch nicht völlig zu genügen, da man, wie ich in Erfahrung gebracht, in einer neuern Fabrik eine Mischung von schwefelsaurem Blei und Bleioxydhydrat in Anwendung gezogen hat, welche nicht verfehlte, Arbeiterinnen zu beschädigen.

Es kann nun nicht einen Augenblick zweifelhaft sein, dass die Verwendung aller leicht oder überhaupt zur Lösung kommenden Bleiverbindungen zu dem genannten Zwecke eine völlig unzulässige ist, sowohl der Spitzenarbeiterinnen als Derjenigen wegen, welche später mit denselben zu verkehren haben.

Weiss die Industrie im vorliegenden Falle ihren Zweck nicht auf hygienisch völlig gleichgiltige Weise zu erreichen, so muss sie denselben aufgeben. Schwerlich aber dürften bisher die Industriellen alle hygienisch untadelhaften Methoden erschöpft haben. Das neuerdings von Kuhlmann so schön hergestellte und völlig indifferente Barytweiss dürfte vor Allem eines Versuchs werth sein.

Der exekutiven Sanitätspolizei erwächst aus der qu. Sachlage die Aufgabe, die im Handel vorkommenden Spitzen systematisch auf Gehalt an löslichem Bleisalze zu untersuchen. Jede weisse Spitzenprobe, welche an reinen Essig nach 24stündigem Digeriren oder nach Auf-

kochen eine merkbare Menge Blei abgiebt, hat dies in einer Form enthalten, welche für unsern Organismus von gefährlicher Bedeutung ist, und kann mit allem Rechte verfolgt werden.

Stärkefabrikation.

Die Stärkefabrikation war bis vor wenigen Jahren noch ein unbedeutender Industriezweig; die Hebung der Baumwollenindustrie auf dem Kontinente hat derselben wohl den Aufschwung gegeben, den sie jetzt hat. Früher auf viele unbedeutende Fabrikationsstätten vertheilt, zog diese Industrie wenigstens bei uns die Aufmerksamkeit der Sanitätspolizei nicht viel auf sich: jetzt verdient sie diese in vollem Maasse. Man verarbeitet entweder Cerealien oder Kartoffeln, oder beide gleichzeitig, wenn auch gesondert. Arbeitet man mit Getreide (Weizen, Reis), so verfährt man entweder nach der alten, verschwenderischen Methode, dass man die geschrotnen oder ungeschrotnen Körner in Bottichen mit Wasser gähren, faulen lässt (3—4 Wochen), dann das faule Wasser abzieht, und die Stärke nach einigen Waschungen gewinnt, oder so, dass man Weizenmehl unter Zuströmen von Wasser ausknetet, den Kleber auf dem zur Arbeit verwendeten Siebe zurückbehält, welches Stärkemehl nebst Eiweiss, Gummi, Zucker und andern gelösten Stoffen durchgehen und das erstre sich aus dem Wasser absetzen lässt.

Arbeitet man mit Kartoffeln, so vermahlt man diese auf verschieden gestalteten Maschinen, und wäscht die breiige Masse auf feinen Sieben aus. Aus der durchgegangnen Flüssigkeit setzen sich die Stärkekörperchen ab.

Trocknung, Formung, Verpackung der Stärke interessiren uns weiter nicht.

Der Kleber, welcher bei der ohne Gährung arbeitenden Methode der Gewinnung der Cerealienstärke resultirt, kann zu Nudeln, zu Brod, zu Viehfutter Verwendung finden.

Es resultiren nun an für uns interessanten Abgängen nach dem Obigen: a) die Fäulnissgase bei der Gährmethode der Cerealienstärkebereitung; b) das faule Wasser, das bei dieser Methode über der Stärkeschicht steht, und als Abgang weggegossen werden muss; c) bei der Nichtgährmethode der Cerealienstärkebereitung die eiweissreiche Lösung, welche über der Stärke nach dem Auswaschen des Klebers steht, und welche sehr leicht stinkend fault; d) die Pulpa, welche beim Verarbeiten von Kartoffeln auf dem Siebe bleibt und bei nassfaulen Kartoffeln (s. „Kartoffelknollen") heftig stinkt. Diese Beireste werden entweder sofort an Schweine verfüttert, die sich dann event. in der Fabrik befinden und bei grosser Zahl in dicht bewohn-

ter Gegend ein besondres Objekt unsrer Aufmerksamkeit sind, oder die Reste kommen in Düngergruben, wo wir dieselben auch nicht ignoriren können. e) Das Wasser, welches über der durchgegangnen Stärke auch bei der Kartoffelverarbeitung steht, und auch hier leicht stinkend wird; f) bei allen Fabrikationsarten die Waschwässer der Stärke, welche stickstoffige, leicht faulende Substanzen aus derselben ausziehen.

Für die Kartoffelstärkebereitung wird noch hervorgehoben, dass stark nassfaule Kartoffeln für die Stärkefabrik einen höheren Werth als für die Branntweinbrennerei haben, da sie in dieser ein schlechtes Produkt liefern (s. „Kartoffelknollen"), dass somit alle Veranlassung ist anzunehmen, dass die Stärkefabriken in unglücklichen Kartoffeljahren grosse Mengen fauler Kartoffeln ankaufen. Werden diese einem Trocknungsverfahren unterworfen, das ihre Fäulniss zum Stehen bringt, dann ist gegen die Aufspeicherung auch grosser Mengen etwas Wesentliches nicht einzuwenden. Wird nicht getrocknet, so können die Ankäufe entweder in dem Maasse verarbeitet werden, als sie in die Fabrik gelangen: dann ist die Belästigung durch den Gestank event. nicht von grosser Bedeutung; oder die Ankäufe liegen zu 30—40 Scheffeln oder mehr einige Tage, ehe sie auf das Reibwerk u. s. w. kommen: dann ist die Belästigung für Arbeiter und Nachbarschaft sehr erheblich, und polizeilich nicht zu dulden.

Kein Abgang einer Stärkefabrik, die irgendwie im Schwunge ist, darf so ausgeführt werden, dass er innerhalb der Athemsphäre bewohnter Gegenden zur Stagnation kommt: jeder solche Abfluss gehört auf's Feld oder in raschfliessende, wasserreiche Wasserläufe, aus welchen nicht unterhalb nach kurzem Laufe noch Trinkwasser entnommen wird. In volk- und industriereichen Städten, welche in langem geschlängelten Laufe auch ein grössrer Fluss durchsetzt, lasse man die Stärkefabriken, wie viele andre, sich nur unterhalb der Stadt an den Fluss placiren. Niemals gestatte man unterirdische Abflusswege ohne besondres Spülsystem; es sammelt sich sonst nach und nach eine grosse Menge stinkender Substanzen im Kanale an, die man bei Ableitung über der Erde immer vor Augen hat, leicht polizeilich kontrolliren und für deren Reinhalten man sorgen kann.

Wo die Fabrik ihre Abfälle an Schweine verfüttern will, kann dies bei irgend erheblicher Schweinezahl in der Mitte bewohnter Gegenden durchaus nicht stattfinden. Wo die festweichen Abfälle in Gruben kommen sollen, müssen diese verhältnissmässig zum Fabrikbetriebe sehr klein, cementirt und bedeckt sein (s. „Abfälle"). Wo Cerealien in grossen Massen mit Gährung verarbeitet werden, kann von einer andern als isolirten Lage der Fabrik nicht die Rede sein. Wo ohne Gährung Cerealien zur Verarbeitung kommen, haben nur die flüssigen Abgänge Bedeutung.

Als bewegendes Princip dient der Fabrik Dampf, Wasser, Pferd oder Mensch.

Hin und wieder verarbeitet die Stärkefabrik ihr Fabrikat theilweise zu Dextrin oder Stärkesyrup. Im erstern Falle wird die Umwandlung wohl nur ausnahmsweise durch Rösten, durch Malzextrakt oder durch Kochen mit Schwefelsäure, der Regel nach durch scharfe Austrocknung nach Zusatz von Salpetersäure bewirkt. Man giebt zu 1000 trockner Stärke 4 Salpetersäure von 36° B. und 300 Wasser. Die feuchte Stärke wird erst in warmem Raume übertrocknet, dann im Backofen oder in einer besondern Vorkehrung scharf ausgetrocknet. Es entwickeln sich bei dem Erhitzen der feuchten Stärke saure Dämpfe, wovon ich mich durch Versuche überzeugt habe; die Natur der Gase aber vermag ich nicht anzugeben. Jedenfalls sind die Dämpfe nicht massenhaft und leicht abzuleiten. Ich halte dieselben deshalb nicht für erheblich. Bei der Dextrinbereitung durch Diastase (Malz) interessiren uns nur die massenhaften Eindampfungen des Dextrinsyrups, nachdem die Stärke durch Malz in Dextrin umgewandelt worden. Ueber Stärkezucker s. „Zucker".

Steinkohlenmagazine.

Man hat in verschlossnen Steinkohlenmagazinen einige Mal Explosionen erlebt, wenn Flammen in dieselben gebracht wurden. Es war hiernach die Entwicklung eines explosiven Gasgemenges aus den Kohlen wahrscheinlich, und hieraus konnte man sanitätspolizeilich im Interesse der Pflege der in Höfen u. dgl. abgeschlossnen Luft abstrahiren, dass sehr bedeutende Kohlenschuppen nicht ohne umgebenden freien, der Diffusion dienenden Raum bleiben können. Eine Arbeit, welche De Commines de Marsilly[1]) neuerdings zu andern Zwecken über die Steinkohlen unternommen hat, hat, ganz unerwartet, höchst interessante Aufschlüsse über diesen Gegenstand gebracht, welche uns auch in andrer Beziehung noch tangiren. Es ist bekannt, dass nicht alle Kohlenflötze Grubengas entlassen (s. „Bergbau"), und dass nur einzelne Kohlengruben an schlagenden Wettern leiden. Bisher wurde die Frage, ob dies bei einem blossgelegten Kohlenlager der Fall sei, immer nur durch die hier sehr traurige Erfahrung festgestellt. Die Arbeit von Marsilly befähigt, dies in ganz ungefährlicher Weise noch vor Beginn der eigentlichen Förderung zu thun.

De Marsilly fand nemlich, dass Kohlen aus Minen, die an schlagenden Wettern leiden, spontan auch bei gewöhnlicher Temperatur und selbst bei sehr verstärktem Drucke (5 Atmosphären) Grubengas entwickeln. Diese Gasentwicklung findet auch bei pulverisirter Kohle statt. Hat die Kohle sechs Monate, oder vielleicht auch kürzere Zeit gelagert, so findet eine spontane Entbindung des Gru-

[1]) Comptes rendus T. XLVI. Nr. 19 (vom 10. Mai 1858).

bengases nicht mehr statt, auch nicht einmal bei 30° C. Neben dem Grubengase entweicht übrigens von den Kohlen auch noch eine Art fetten Stoffes (principe gras), so dass nach langem Lagern die Coaksbildung nicht mehr recht gelingt. Die Grubengasentwicklung ist nun nach Marsilly nur auf die Kohlen aus Minen mit schlagenden Wettern beschränkt; solche aus ungefährlichen Flötzen entwickeln wohl auch Gas, aber nur Stickstoff und Kohlensäure.

Hiernach hat man einerseits für den Bergbau einen bequemen Weg, die Gefährlichkeit oder Ungefährlichkeit zu bauender Kohlenlager zu prüfen, andrerseits vermag man die sanitätspolizeiliche Bedeutsamkeit der Kohlenkeller oder andrer verschlossner Kohlenmagazine zu beurtheilen, wenn man nur die Fundstätte der Kohlen kennt, oder mit frischen Kohlen den Versuch macht, sie in einem luftdicht verschlossnen Gefässe, das mit einem feinen Gashahne versehen ist, einige Zeit lagern, dann einiges Gas austreten zu lassen und dies anzuzünden.

Da der Kohlenhandel im Speciellen nicht zu kontrolliren ist, wird man, um allen Gefahren von Explosionen, sowie der Imprägnation der Luft mit Grubengas und Kohlensäure möglichst entgegenzutreten, immer darauf halten, dass grosse Steinkohlenvorräthe überhaupt nicht in ganz dicht verschlossnen Räumen lagern, sondern diese sich in einer fortwährenden Ventilation befinden. Der Gegenstand hat besondre Bedeutung für die Kohlenvorräthe grosser Dampfschiffe.

Steinmetz.

Diesem uralten Gewerbe sind in seinen Arbeitern schon unzählige Opfer gefallen, und man vermag kaum etwas Erhebliches gegen seine Gefährlichkeit auszurichten. Bekanntlich ist es Lungeneiterung von Einathmung des Steinstaubes, welche die in Rede stehenden Arbeiter durchschnittlich nicht das gewöhnliche Lebensalter erreichen lässt. Augenleiden, die man auch vermuthen sollte, kommen nicht häufig vor, und klagten mir niemals die Arbeiter über solche, obgleich meine Nachfragen auch diesen Punkt betrafen. Die Augenübel schienen mir immer häufiger bei nichtprofessionellen Steinschlägern, den sogenannten „Steinklopfern" an den Chausséen, vorzukommen. Die Arbeiten des Steinmetzgewerbes, welche gefährlich sind, sind folgende:

1) Das Behauen oder Bearbeiten mit Meissel und Hammer; 2) das trockne Schleifen; 3) das Zubereiten von sogenanntem Scheuersand. Das Sägen und Poliren sind sehr anstrengende, aber sonst nicht schädliche Arbeiten, das Bemalen und Vergolden sind unerheblich. Das Lastenheben hat dies Gewerbe mit vielen andern gemein.

Der feine Mehlstaub, welcher beim Behauen und Trockenschleifen sich ergiebt, und den man an den Meissel sich fest anlegen sieht, ist es allein, welcher die Lungenübel der Steinarbeiter zu vertreten hat: gröbere Partikeln kommen nicht zur Inspiration, wenn sie auch in Mund, Nase und Augen gerathen. Gegen die Inspiration des Mehlstaubes beim Bearbeiten könnten nur sogenannte Respiratoren schützen, doch ist an die Verwendung dieser bei dem qu. Gerwerbe nicht zu denken, in der Form dieser Vorrichtungen wenigstens, welche jetzt die gewöhnliche ist. Ich habe an andern Orten dieses Buches die Ursachen dieser Unbrauchbarkeit der jetzigen Respiratoren angegeben. Der Staub beim Schleifen wird durch Nassschleifen aufgehoben; doch ist einerseits das Trockenschleifen überall da nicht zu entbehren, wo ein Stein unmittelbar nach dem Schleifen geölt werden muss: es müsste denn Oel zum Nassschleifen gewählt werden, was wahrscheinlich zu kostspielig wäre; andrerseits wissen wir nicht, ob ein etwaiges Verbieten des Trockenschleifens den Arbeitern einen erheblichen Nutzen bringen würde, da der massenhafte Staub beim Behauen, der sich durch Nassarbeiten nicht für alle Steine entfernen lässt, dabei noch fortwirkte. Bei manchem Gesteine, wie bei den das Wasser leicht und in Menge aufnehmenden Sandsteinen, liesse sich in der That durch Ansprengen des Steins mit Wasser auch die Meisselarbeit ganz von Staub befreien, und da viele Steinmetzen nur Sandsteine verarbeiten, wäre für diese mit nassem Behauen und ebensolchem Schleifen ein wesentlicher Schritt zum Assainissement des Gewerbes gethan. Aber die Zahl der blossen Sandsteinarbeiter ist eine sehr geringe im Verhältnisse zu Denjenigen, welche alle Steinsorten bearbeiten, und selbst bei jenen würde das Nassbehauen nur erst nach langen Experimenten über das Verhalten des nassen Steins dem Meissel gegenüber Eingang in die Praxis finden können. Wie die Sachen jetzt stehen, ist Nichts für die bedauernswerthen Arbeiter zu thun.

Ich habe oben der Bereitung des Scheuersandes gedacht, die an manchen Orten stattfindet. Man stösst hierbei die Abfälle von dem Behauen der Sandsteine in einem eisernen Mörser zu Pulver und siebt dasselbe durch ein offnes Handsieb. Das Ganze ist gewöhnlich eine Lehrlingsarbeit. Ueber die hygienische Bedeutsamkeit dieser Arbeit wäre jedes Wort überflüssig; fraglich ist es nur, wie schützen wir die armen Jungen bei dieser traurigen Einführung in das Gewerbe? Bedenken wir dabei, dass das Fabrikat einen äusserst geringen Werth hat und wir deshalb keine irgendwie kostspieligen Vorrichtungen fordern können. Der Mörser kann mit einem nassen Tuche, das nur die Keulenstange durchlässt, bedeckt, das Sieben kann in einem geschlossenen Kasten, wie beim Kohlenstaube, vorgenommen werden. Die Herstellung eines solchen Kastens ist nicht theuer; derselbe kann sich direkt über dem Sandsammelkasten befinden und das Abgesiebte dahin fallen lassen. Aber hierbei bleibt immer noch der erhebliche Staub beim Entleeren des Mörsers in das Sieb. Nass kann hier

wohl kaum gearbeitet werden. Ich gestehe, nach Allem nicht zu wissen, ob es sich lohne, polizeiliche Vorschriften hinsichtlich dieser Arbeit zu erlassen: den Mehlstaub ganz aufzuheben vermögen wir durch keine Vorschrift. Erwägen wir weiter, dass jeder Arbeitshof oder -schoppen eines Steinmetzen fortwährend mit Mehlstaub bedeckt ist, den die Bewegung der Arbeiter oder der Wind unzählige Mal im Tage aufwirbelt, und zur Inspiration bringt, dass diesem gefährlichen Sachverhalte, wenn nicht (in den Höfen) der Regen ihm abhilft, in der Praxis durchaus durch kein Mittel zu begegnen ist, und dass derselbe bestehen würde, auch wenn alle Arbeiten der Steinmetzen ohne Ausnahme nass vorgenommen würden.

Wenn hiernach für die Steinarbeiter von Profession keinenfalls etwas Erhebliches zu thun ist, so verhält es sich etwas anders mit den Dilettanten dieses Gewerbes, den armen Chausséesteinklopfern und den Maurern, welche hin und wieder ein Werkstück behauen. Gegen den Staub der Arbeit schützen sich diese Arbeiter durch richtiges Placiren zum Winde, was sie der Regel nach können, da die Arbeit im Freien vorgenommen wird. Gegen das (hier sehr häufig vorkommende und oft sehr bedeutende) Verletzen der Finger durch den Hammer lässt sich Nichts rathen, ebensowenig gegen das Anspringen grösserer Steinstücke an den Körper bei ungeübter Handhabung des Hammers; aber gegen die Augenverletzungen, welche hier auch häufiger als bei den wirklichen Steinmetzen vorkommen, lässt sich etwas Erhebliches durch Drahtbrillen thun, die man den Arbeitern liefert. Ich habe diese menschenfreundliche Einrichtung in einzelnen Ländern, wie in dem umsichtigen Sachsen, gefunden, aber in den meisten vermisst, und doch macht die Anschaffung eines Dutzend solcher Brillen nur so geringe Kosten! Das Drahtgewebe, das ich in Anwendung gefunden habe, hätte ohne Störung noch etwas engere Maschen haben können, doch ist hierüber nicht zu rechten. Es steht gar Nichts entgegen, dass der Chausséefiskus allenthalben sich mit einer der Steinschlägerzahl entsprechenden Anzahl Brillen versehe. Die Arbeiter tragen diese Brillen, wie ich gefunden, sehr gern, da dieselben gar nicht belästigen.

Der bei allen Steinarbeitern in den Mund gerathende Staub hat, so viel ich sehe, keine erhebliche hygienische Bedeutung.

Es sei mir gestattet, hier noch auf eine interessante Thatsache aufmerksam zu machen, die zwar hygienisch ohne Bedeutung ist, aber doch wohl bei Besprechung der Steinmetzarbeiten registrirt zu werden verdient. Es ist dies der Schwefelwasserstoffgehalt mancher (schlesischer) Marmorarten. Bei schwarzgrauem schlesischen Marmor fand ich den übeln Geruch bei Zerschlagen des Steins sehr stark. Das Gas scheint übrigens in mikroskopische Höhlungen zwischen den Krystallen eingeschlossen zu sein. Säureaufguss bewirkt keine stärkere Entwicklung desselben, als das blosse Zerschlagen der Stücke. Die Steinarbeiter kennen die Erscheinung sehr gut.

Sümpfe.

Ich betrachte in Folgendem:

1) die Entstehung der Sümpfe,
2) den Einfluss derselben auf das thierische Leben, speciell auf die Gesundheit der Menschen,
3) die Mittel der Entsumpfung,
4) das Verhalten des Staates den Sümpfen gegenüber.

Ad 1. Nach der Verschiedenheit der Entstehung müssen wir, so viel ich sehe, folgende Arten der Sümpfe unterscheiden: a) solche, welche nach dem Gesetze der communicirenden Röhren durch eine aufsteigende Filtration in Vertiefungen entstehen, die sich neben einem schon bestehenden Wasserbecken befinden, gleichviel ob dies fliessendes oder stehendes Wasser führt. Es ist zur Entstehung eines solchen Sumpfes das Vorhandensein einer filterfähigen Schicht zwischen der Sohle des Beckens und der Fläche der Nebenvertiefung nothwendig. Solche Sümpfe kommen in Niederungen neben Flussbetten vor, und sind entweder konstant oder vorübergehend; das letztre, wenn der Spiegel des benachbarten Wasserbeckens zeitweise unter die Fläche der Niederung sinkt. Es treten daher solche Sümpfe vielfach nur auf, wenn der benachbarte Fluss, See u. dgl. anschwillt, und sie verschwinden durch Absickern des Wassers kurz nachdem der Spiegel des angeschwellten Beckens unter das Niveau der Niederung gesunken ist. Ist die letztre so tief, dass auch zu Zeiten der dürftigsten Wassermenge des benachbarten Beckens ihre Fläche unter dem Spiegel jener steht, so ist der Sumpf ein konstanter. Diese Art Sümpfe sind, wie man sieht, den Senkbrunnen analog, die man in grössrer oder geringerer Entfernung von Flussrändern anlegt. Das Wasser dringt, wie hier nochmals besonders hervorgehoben wird, durch aufsteigende Filtration auf die Sumpffläche.

Hiervon wesentlich verschieden ist b) die Entstehung anderer Sümpfe, bei welchen atmosphärische Wässer oder der Inhalt schon bestehender Wasserbecken sich auf eine Fläche ergiessen, die imbibitionsfähigen Schichten derselben sättigen und über die hierzu nöthige Wassermasse noch einen Ueberschuss auf die Fläche bringen, welcher deshalb nicht nach unten absickern kann, weil die imbibirte obere Schicht auf einer undurchlässigen lagert. Es ist ersichtlich, dass die Verdunstung sowohl das frei auf der imbibirten Fläche stehende Wasser, als auch das imbibirte selbst zu entfernen vermag, dass aber auch eben nur die Verdunstung dies zu bewirken im Stande ist, wenn die Verhältnisse nicht in andrer Weise wesentlich geändert werden.

Selbstredend ändert sich die Physik dieser Sumpfbildung nicht, mag das Wasser Meerwasser oder süsses, das eines Flusses oder eines durch Regen angeschwellten Teiches oder Sees sein. Es ist ferner klar, dass es für solche Sumpfbildung keine andre Elevationsgrenze gebe, als die Bildung flüssiger atmosphärischer Niederschläge. Sümpfe

dieser Kategorie finden sich an Flussrändern nicht häufiger als an andern Gegenden: zu ihrer Enstehung genügt eine Konkavität, in welcher atmosphärische Wässer zusammenströmen, die weder nach der Seite, noch durch Absickerung nach unten ihren Abfluss finden. Von überfluthenden Flüssen ausgehend, werden solche Süsswasser-Sümpfe wie andre, wenn sie sich in der Nähe der Flussmündung in's Meer befinden, hin und wieder vom Seewasser erreicht, und bilden sich dann Mischungen von Süss- und Salzwasser.

c) Eine dritte Kategorie von Sümpfen stellen die seitlichen Ausbuchtungen schleichender Flüsse dar, oder flache Meeresbuchten in Meeren, die ohne Fluth und Ebbe sind; auch Teiche und Landseen bilden vielfach an ihren Rändern flache, zu Zeiten ganz oder grösstentheils zur Trockne kommende, völlig oder fast völlig stagnirende Wassermassen.

Gegenüber diesen natürlichen Entstehungsarten, welchen wir vielleicht noch die Sumpfbildung durch unterirdische Wasseransammlungen zugesellen müssen, bildet der Mensch eine andre Reihe von Sümpfen, deren Physik von der der natürlichen nicht abweicht, deren Erscheinungsform aber eine wesentlich andre ist; es gehören in diese Kategorie die Reispflanzungen, die Salzgärten, die Blutegelteiche, die Flachsröstegruben, die Lehmgruben: die vier ersten Arten künstlicher Sümpfe sind resp. in den Artikeln „Getreide", „Kochsalz", „Blutegelzucht", „Flachsrösten" schon berührt worden; auf die Lehmgruben, die in der Nähe mancher Dörfer und Städte sehr bedeutende Extension haben, mache ich hier besonders aufmerksam. Die künstlichen Wasserbecken, in welche zu verschiednen Zwecken Schiffe aus Flüssen aufgenommen werden (Docks), kann man wegen des Abschlusses, den diese Becken gewöhnlich durch Schleusen haben, und der gewöhnlich argen Unsauberkeit des Bassinwassers gleichfalls unter den Begriff der Sümpfe subsumiren.

Sowohl das durch aufsteigende Filtration in den Sumpf gekommene Wasser, welchem sich selbstredend Regen- und Thauwasser hinzugesellt, als auch das Wasser der andern Sumpfkategorien laugen den Boden aus, empfangen die Keime ferner Pflanzen und von Thieren und rufen eine Vegetation hervor, welche einerseits durch die Bodenbeschaffenheit, andrerseits durch die Anwesenheit von Wasser, welches nothwendig eine möglichst gesättigte Lösung der Bodenbestandtheile darstellen muss, nicht ausgeschlossen wird. Diese Vegetation kann auch in denselben Breiten und unter denselben Samenverhältnissen bei den verschiednen Bodenarten nicht immer genau dieselbe sein. Der specifischen Vegetation gesellt sich bald eine specifische Thierwelt bei, welche zum Theil in dem Sumpfe auch ihr Grab findet. Wie die Thierleichen durchlaufen auch die Pflanzenleichen, welche in dem Sumpfe verbleiben, eine verschiedne Art der Zersetzung, je nachdem der Sumpf mit seinem Wasser sie halb oder ganz verdeckt oder dieselben nach Austrocknung des Sumpfes von allen Seiten frei von der Luft umspült werden. Während ersichtlich im letztern Falle die Ver-

änderung mehr den Charakter der reinen Oxydation tragen kann, ist im erstern Falle der Sauerstoff der Luft von den erstorbnen Massen durch eine Wasserschicht geschieden, und durchlaufen dieselben ihre Veränderung unter dem Einflusse einer mehr oder weniger reichen wässrigen Lösung von Bodensalzen. — Man findet als Produkte dieser eigenthümlichen Sumpffäulniss Schwefelwasserstoff, Sumpfgas, andre Kohlenwasserstoffe, Phosphorwasserstoff in jenen Gasen, welche das Sumpfwasser gelöst hält, und wird bei genaurer Untersuchung auch andre Produkte der Fäulniss in demselben nicht vermissen. Unzweifelhaft müssen die genannten Gase bei massenhafterer Ansammlung aus dem Sumpfwasser oder aus der organischen Masse, wenn dieselbe vom Wasser nicht mehr bedeckt ist, in die Luft entweichen und zuvörderst den Schichten, mit welchen sie zuerst in Berührung kommen, den in denselben etwa vorhandnen aktiven Sauerstoff entziehen. Es ist hiernach von vornherein wahrscheinlich, dass die über Sümpfen lagerndon Luftschichten, wenn sie nicht fortwährend strömen, ärmer an Ozon sein müssen als andre. Es ist mir nicht bekannt, ob Jemand wirklich exakte Ozonmessungen der Sumpfluft ausgeführt hat: kaum dürften bis jetzt andre als mit dem Schönbeinschen Ozonometer unternommen worden sein, das für die Zwecke der Aetiologie jedenfalls durch genauere Bestimmungsmethoden zu ersetzen ist. (Vgl. das im Artikel „Luft“ über Ozon Angeführte.) Dazu hat neuerdings Burdel in seinen „Recherches sur les fièvres paludéennes“, Paris 1858, die Ozonarmuth der Sumpfluft nicht bestätigt, sondern dieselbe (p. 33) in der Nähe der Moräste, der Teiche, in allen niedrigen, feuchten und als ungesund verrufnen Thälern der Sologne bei der Abkühlung 7, 8, selbst 10 Grad des Ozonometers gefunden. Fast selbstverständlich kann dies nur bei einiger Strömung der Luft richtig sein; stagnirende Luft über Sümpfen muss ozonärmer und reich an fremden Gasen sein. Burdel behauptet auf seine Ozonometerbeobachtungen hin, dass die Sumpfluft in elektrischer Beziehung sich wesentlich verschieden von andrer verhalte. Wahrscheinlich, wie dies ist, genügen Burdel's Arbeiten doch nicht, es nachzuweisen. Die Untersuchung der Sumpfluft wird sowohl hinsichtlich der Elektricität und des Ozons, als auch andrer Gase und eventuell beigemischter organischer Molekularsubstanz (s. „Luft“) jedenfalls wesentlich verschiedne Resultate geben, je nachdem die Luft sich in stärkrer oder schwächrer Strömung oder ganz in Stagnation befindet. Noch ist trotz der vielen bisherigen Arbeiten weder der chemische noch der elektrische Theil der Sumpfverhältnisse irgendwie eingehend studirt worden. — Bis dies der Fall sein wird, werden alle unsre Anschauungen vom Sumpfmiasma und von der Einwirkung desselben überhaupt fast reine Hypothesen bleiben.

Anzuführen habe ich hier noch, dass bei eben erfolgter Austrocknung eines Sumpfes nothwendig die specifischen Gase sich massenhafter der Luft beimischen müssen, als wenn dieselben nur nach und nach vom Sumpfwasser abdunsten; auch der Sumpfboden, der bei der Austrocknung stärker als vorher im bedeckten Zustande erwärmt wird,

muss einen grossen Theil der Gase emittiren, die er absorbirt hatte, speciell, wenn er kurz nach der Austrocknung umgestochen wird.

Ad 2. Die Sümpfe influiren das Thierleben auf folgenden verschiednen Wegen:

a) Die von denselben begünstigte Fäulniss muss nothwendig die auf ihnen lagernden und ex post auch ferne Luftschichten chemisch verändern.

b) Das Sumpfwasser, welches eine gesättigte Lösung von Bodensalzen darstellt und immer mehr oder weniger mit den Zersetzungsprodukten organischen Lebens imprägnirt ist, ist als Trinkwasser in mannigfacher Beziehung anomal. Es verliert diese Anomalie nicht oder nur unvollständig, wenn es in Abwässerungsgräben oder in Brunnen der Sumpfgegend absickert, und geniessen auf diese Weise sowohl die Wesen, welche ihr Trinkwasser direkt aus dem Sumpfe entnehmen, als diejenigen, welche aus Brunnen trinken, die vom Sumpfe ihr Wasser beziehen, ein in mannigfacher Weise verunreinigtes Wasser. Ob die von Morren beobachtete Sauerstoffentwicklung durch kleine organische Sumpfwesen da, wo sie eintritt, die Qualität des Sumpfwassers wesentlich zu bessern vermöge, ist selbst für den besten Fall, nemlich der Besonnung des Sumpfes, zu bezweifeln. Am allerdeletärsten muss das Wasser der Sümpfe werden, wenn entweder durch organische Wesen, oder durch die Bodenbeschaffenheit der Schwefel- und Phosphorgehalt des Wassers eine gewisse Höhe erreicht. Noch besitzen wir keine quantitativen Analysen von Brunnenwässern, die unzweifelhaft aus Sümpfen stammen, aber Das, was ich in dem Artikel „Trinkwasser“ aus eigner Erfahrung über diesen Gegenstand beibringen werde, lässt jenes Raisonnement als gerechtfertigt erscheinen.

c) Die Herbivoren der Sumpfgegenden sind auf Gräser angewiesen, welche, überreich an Kieselsäure, arm an Protein und Stärke, noch Erkrankungen ausgesetzt sind, die in dem öfteren Wechsel von Nässe und Trockenheit und in dem Vorherrschen kryptogamischer Parasiten ihre Erklärung finden. Man kann sich deshalb nicht wundern, dass diese Futterverhältnisse, welche noch mit dem schlechtesten Trinkwasser zusammentreffen, Erkrankungen der Herbivoren bedingen müssen, hat aber bei diesen noch an die Fülle kleiner, niederer Thiere zu denken, deren Keime in uns grösstentheils noch unbekannten Formen dem Wasser oder den Futterstoffen inhäriren. Man hat ferner hierbei noch an die Veränderungen zu denken, welche die Heumassen der Bruchgegenden durch Einregnen, durch Frieren und Wiederaufthauen dann erfahren, wenn dieselben nicht rechtzeitig eingefahren werden können, sondern, wie bei uns in manchen Gegenden, bis zum Januar oder Februar im Bruche liegen bleiben.

d) Man hat vielfach auch das anomale Verhalten des Gemüses, des Obstes und der verschiedensten Feldfrüchte in Sumpfgegenden hervorgehoben. Genaue Analysen weiss ich, diesen Punkt betreffend, jedoch nicht anzuführen.

e) Den Menschen treffen von den eben angeführten Schädlichkeiten die *ad* a., *ad* b. und *ad* d. genannten direkt, die *ad* c. genannten indirekt. Diese letztre trifft ihn hin und wieder schwerer, als alle übrigen: wenn der Milzbrand und die Fäule der Schafe, Krankheiten, welche die Sumpfgegenden besonders zu hegen scheinen, die Heerden decimiren, vermindert sich die Fleischnahrung für den grössten Theil der Bevölkerung oft sehr empfindlich.

Das ganze Ensemble der Sumpfeinwirkungen auf den Menschen hat von jeher seinen schärfsten Ausdruck in den Sumpffiebern gefunden, welchen wir neben den intermittirenden nach neuern Forschungen auch den kontinuirlichen und remittirenden Typus zuerkennen müssen. Es ist für jetzt noch nicht zu sagen, ob die Luftverhältnisse der Sumpfgegenden, oder das Trinkwasser das Wesentlichste bei der Erzeugung der Sumpffieber sei. Während der bekannte Fall Boudin's mit der „Argo" (deren sumpfiges Trinkwasser mehr als hundert der auf ihr befindlichen Soldaten sumpffieberkrank machte,) die hohe Bedeutung sumpfigen Trinkwassers ausser Zweifel stellt, scheint andrerseits die Thatsache, dass das sogenannte Sumpfmiasma auf weite Strecken hin verweht werden könne, sowie andrerseits der Umstand, dass hin und wieder eine geringe Elevation über der Sumpffläche schon vor dem Befallenwerden schütze, die Präponderanz des Lufteinflusses anzudeuten. Nicht alle Menschenracen erfahren gleichmässig den beschädigenden Einfluss der Sümpfe: die Negerrace widersteht demselben in hohem Grade.

Die kaukasische Race wird durchweg in wahrhaft furchtbarer Weise durch die Sümpfe beeinflusst: erfahrungsgemäss sind die Todtenzahlen ausgebreiteter Sumpfdistrikte enorm, die mittlere Lebensdauer auffallend geringer als in andern Gegenden; der Kriegsdienst hat in jenen Gegenden das geringste Kontingent. Am allerauffallendsten tritt die deletäre Einwirkung der Sümpfe da auf, wo Salzwasser in einen Süsswassersumpf kommt, vielleicht durch die Menge absterbender Pflanzen und Thiere, welche diese Mischung in beiden Wässern bedingt. —

Die Sümpfe sollen ein gewisses Ausschlussvermögen gegen Tuberkulose, speciell gegen Lungentuberkulose, äussern. Es ist diesem Satze von vielen Seiten widersprochen worden: gleichwohl vermögen diese Widersprüche nur denselben einzuschränken, nicht ihn aufzuheben. Ich selbst habe in acht Jahren meines Aufenthaltes im Obra-Bruche mich von der extremen Seltenheit der Tuberkulose in demselben überzeugt, und weiss aus meiner desfallsigen kurativen Praxis nur zwei Lungentuberkulosen anzuführen, kann aber auch aus den vielfältigen Berührungen, in welche ich als Beamter (bei Aushebungen, beim Impfgeschäfte u. dgl.) mit der Bevölkerung gekommen bin, nur Schlüsse ziehen, welche dem Schönlein-Boudin'schen Satze günstig sind. Da jedoch die Widersprüche gegen diesen gleichfalls motivirt sind, so müssen wir annehmen, dass einzelne Sümpfe Immunität bedingen, andre nicht, mag dies in der Natur der verschiednen

Sümpfe (verschiedne Bodenart?) oder in Momenten ausserhalb derselben liegen.

Eine Thatsache von hoher wissenschaftlicher Bedeutung, die bis jetzt mehr als Curiosum betrachtet worden ist, ist das stellenweise unschuldige Verhalten der Sümpfe, wenigstens Betreffs der Sumpffieber. Bei Boudin finde ich angeführt: Papiti erzeugt trotz seines Sumpfbodens und warmfeuchten Klima's fast keine Wechselfieber: unter 2207 Kranken hat man in 4 Jahren nur 9 Fälle von Wechselfiebern im Hospitale gesehen; in der nördlichen Hemisphäre gehen die Sumpffieber kaum über die Isotherme von 5 Grad hinaus, in der südlichen Hemisphäre sollen sie nicht einmal die Isotherme von 15 Grad überschreiten; in Amerika sollen dieselben nur bis Canada gehen; in Corientes, in Laplata, auf den Inseln des Uruguay sollen die Wechselfieber trotz aller Sümpfe selten vorkommen; auch auf St. Helena und Mauritius soll dasselbe Sachverhältniss stattfinden. In der Elevation, welche bekanntlich eine gewisse Immunität vor dem sogenannten Sumpfmiasma gewährt, oder in zu geringer mittlerer Jahreswärme, welche etwa die Sumpffäulniss hintanhalten sollte, kann diese exceptionelle Immunität nicht begründet sein, wahrscheinlich ist sie durch Windströmungen bedingt; doch ist leider hierüber meines Wissens noch Nichts festgestellt. Man wird bei diesen immunen Sumpfgegenden immer auch an die Feststellung der Entstehungsart des Sumpfes denken müssen, speciell eruiren, ob das Wasser von oben oder von unten komme, und welche Beschaffenheit es habe, ehe es auf der Sumpffläche ankommt.

Berühren darf ich an dieser Stelle wenigstens das Verhältniss der Sümpfe zu Cholera. Je mehr ein Boden den Sumpfcharakter trägt, desto mehr scheint er zu Cholera zu disponiren.

Ad 3. Kaum je ist wohl eine Entsumpfung wesentlich oder ausschliesslich aus sanitätspolizeilichen Rücksichten unternommen worden: durchweg hat man sich wohl nur aus ökonomischen Gründen zu derselben entschlossen. Gleichwohl ist es gar nicht die Gesundheit der Sumpfbewohner allein, welche Entsumpfung verlangt, sondern auch die der Anwohner des Sumpfes. Dieser Begriff der Anwohnerschaft hat hier eine weitere Bedeutung als bei Fabriken: es ist erwiesen, dass die Malaria der Sümpfe meilenweit verweht noch Erkrankungen zu bewirken vermag.

Die Mittel der Entsumpfung sind entweder radikale, oder palliative, und nach der Entstehung des Sumpfes wesentlich verschiedne. Da, wo eine aufsteigende Filtration den Sumpf schafft, kann ersichtlich nur eine Erhöhung der Sumpfsohlenfläche bis zu einer Höhe, welche mindestens einige Fuss über dem höchsten Stande des benachbarten Wassers liegt, das Heilmittel sein; diese Terrainerhöhung kann durch direkte Aufschüttung, aber auch durch Colmatage (s. den Artikel) bewirkt werden: gegen diese Sumpfart wird unter gewissen Umständen Alles ein Palliativmittel sein, was den Spiegel des benachbarten Wassers mehr oder minder dauernd her-

unterdrückt. Wo das Sumpfwasser als Regen-, Quell-, Fluss-, Meerwasser oder als das angeschwollner Teiche oder Seen in Vertiefungen zurückgehalten wird, und wo eine Erhebung des Terrains durch Aufschütten oder Colmatage nicht bewirkt werden kann, besteht die Radikalkur einerseits in dem Verhindern des Ueberströmens von Fluss-, Teich- oder Meerwasser, andrerseits in der Ableitung zuströmenden Meteorwassers. Das Ueberströmen der erstgenannten Wässer verhindern: Dammbildung, und bei Strömen eine solche Regulirung des Flussbettes, dass dasselbe zur schnellen Abführung auch zeitweise grösserer Wassermassen völlig ausreicht. Die Ableitung zusammenströmender Meteorwässer kann auf verschiedne Weise realisirt werden: man kann die Wässer in einen oder mehrere Saugbrunnen versenken (s. „Trinkwasser"); man kann zwischen die durchlässige und undurchlässige Schicht ein System von Drainröhren legen, d. i. drainiren; man kann endlich an der tiefsten Stelle der Sumpffläche einen Graben einschneiden, sich das Wasser in diesen senken lassen und dasselbe, nach der Gegend der Neigung hin, als fliessendes ableiten (Kanalisation); da, wo die undurchlässige Bodenschicht unmittelbar die Sohle des Sumpfes bildet, und wo dieselbe nur eine geringe Dicke und unter sich eine mächtige durchlassende Schicht hat, kann blosses Abräumen der undurchlässigen Schicht den Sumpf zum Verschwinden bringen. In den seltensten Fällen schöpft man die Sumpfwässer aus: selbstredend kann dies vor Allem nicht bei Sümpfen geschehen, welche einer aufsteigenden Filtration ihre Entstehung verdanken, und ist das Verfahren auch bei andern Sümpfen ersichtlich nur da an seinem Platze, wo ein etwa angelegter Abzugsgraben nach keiner Seite Gefälle finden könnte und die andern oben aufgeführten Mittel ebensowenig Platz finden können: Holland und der Nordrand Deutschlands sind die Lokalitäten, wo diese Art der Entsumpfung vorzugsweise Anwendung gefunden hat; es geschieht das Ausschöpfen in unserm Falle durch Maschinen, welche entweder der Wind oder der Wasserdampf bewegt.

Da, wo keines der eben genannten Mittel Platz finden kann, kann man die Sumpffläche entweder durch herzugeleitete Wässer fortwährend unter Wasser halten, so dass die verrufne halbe Austrocknung der Sümpfe niemals stattfinden kann, oder man kann um den Sumpf herum einen Waldgürtel anlegen, welcher die Emanationen des Sumpfes von bewohnten Gegenden abschliesst. Neuerdings[1]) hat der so mannigfach verdienstvolle amerikanische Schiffslieutenant Maury auf die wohlthätige Wirkung der Bepflanzung von Sümpfen mit Helianthus annuus aufmerksam gemacht: diese Anpflanzungen sollen während ihrer Vegetationszeit die Intermittens zum Verschwinden bringen, und meint Maury, dass jede schnell vegetirende Pflanze diese Wirkung haben würde; auch Mais soll gut gethan haben, und Maury erwartet besonders viel vom Hopfen.

---

[1]) Comptes rendus 1857 Nr. 26.

Ad 4. Wir haben hier zwei Fragen zu beantworten, wenn wir von den Blutegelteichen, den Flachsröstegruben, Salzgärten und Reispflanzungen absehen. Wir haben nemlich a) zu sagen, wie sich der Staat einerseits einer massenhaften Ausdehnung der Lehmgrubenwirthschaft, andrerseits dem Betriebe derjenigen Teichwirthschaft gegenüber zu verhalten habe, welche den Teichboden zeitweise trocken legt und besäet; b) haben wir von dem Verhalten des Staates den natürlichen Sümpfen gegenüber zu sprechen.

Das Ausstechen von Lehm, der sich einige Fuss tief unter der Oberfläche befindet, hat ganz besonders auf den Dörfern Statt, welche ihre Baulichkeiten nur aus Lehm aufführen, wird aber auch in grösserer Extension um die Ziegeleien herum vorgenommen. Immer werden auf diese Weise, da die Lehmschicht des Bodens nur ausnahmsweise bis zur unterliegenden durchlässigen Schicht abgestochen wird und abgestochen werden kann, Sümpfe von grösserer oder kleinerer Extension geschaffen, indem das Meteorwasser sich in den Gruben ansammelt. So viel Aufforderung zur Abstellung dies Sachverhältniss auch einschliesst, so sehe ich für jetzt doch kein praktisches Mittel zur Realisirung derselben. — Die oben berührte Teichwirthschaft, bei welcher Ancillon ein Variiren der durch die verschiednen Phasen der Teichfläche bedingten Krankheiten eintreten sah (Intermittens, Typhus und Milzbrand folgten aufeinander), scheint in der That von so gefährlicher Bedeutung zu sein, dass dieselbe bei grösserer Extension kaum zu dulden sein dürfte.

Sumpfflächen, welche dem Staate oder Privaten gehören, werden immer erst dann entsumpft werden können, wenn der hierdurch herbeigeführte Vortheil auch in ökonomischer Beziehung die aufzuwendenden Auslagen mindestens deckt. Kaum ist ein Staat wohlhabend genug, um ihm gehörige Sumpfflächen von grösserer Ausdehnung nur um der Gesundheit willen zu entsumpfen; es wird deshalb die Entsumpfung immer gleichen Schritt mit dem Bevölkerungswachsthum und dem Steigen der allgemeinen Wohlhabenheit halten. Alles Stürmen unsrerseits würde hier kaum den schwächsten Einfluss zu üben vermögen; dazu aber mögen wir anregen, dass die dem Staate gehörigen Sümpfe so zeitig, als die Verhältnisse es zulassen, in Angriff genommen werden, und dass der Staat die Privatbesitzer solcher Gegenden, in welchen die Entsumpfung schon lohnen kann, zu derselben theils auffordere, theils durch Darlehne in derselben unterstütze. Da, wo ein beschränkter Sumpf die Bevölkerung stört und die ökonomischen Vortheile der Entsumpfung desselben nicht gar zu weit hinter den Auslagen zurückbleiben, dürften Private wie der Staat zur Abstellung des Uebels immer verpflichtet sein, wenn man bei Privatbesitz nicht die Expropriirung und nachherige Entsumpfung auf Gemeindekosten zu bewirken vorziehen will.

Einer gesonderten Erwähnung bedürfen die Arbeiter in Sümpfen. Wir müssen, so viel ich sehe, hier folgende Kategorien unterscheiden:

a) solche, welche im (event. künstlichen) Sumpfe irgend eine landwirthschaftliche oder industrielle Arbeit verrichten, wie die Arbeiter in Reispflanzungen; b) solche, welche ganz oder fast ganz ausgetrockneten Sumpfboden auf- und umrühren, um ihn der Landwirthschaft oder Bauzwecken dienstbar zu machen; c) solche, welche Kanalisationen oder andre Entsumpfungsarbeiten im Sumpfe vornehmen. Erfahrungsgemäss werden alle diese Kategorien von Sumpffiebern befallen; ebenso erfahrungsmässig aber giebt es für dieselben einen Schutz gegen die Uebel, der in angemessner Nahrung, Kleidung und prophylaktischen Chiningaben besteht. Wir haben alle Veranlassung, dazu zu drängen, dass von dieser Prophylaxis wenigstens die medikamentöse überall da zur Verwendung komme, wo Arbeiter in grösserer Zahl in Sümpfen beschäftigt werden, mag dies im Interesse des Staates oder der Privaten geschehen. Ganz besonders ist an diese Prophylaxis bei der Beschäftigung von Gefangenen in Sümpfen zu denken; vgl. „Gefängnisse“.

Syphilis. Tripper. Condylome.

I. Syphilis.

Die sanitätspolizeiliche Praxis stellt hier folgende Fragen:

1) Wie wird die Syphilis fortgepflanzt?
2) Wie verhindert man am besten diese Uebertragungen?
3) Wie hat die Polizei sich der Syphilisation gegenüber zu verhalten?

Ad 1. Unzweifelhaft ist, dass Uebertragung der Syphilis stattfindet:

a) durch das Sekret des primären Schankers allein, wenn dies von Verbandstücken oder ähnlichen unbelebten Dingen, oder auch von menschlichen Organen ohne Ulceration getragen, mit Flächen in Berührung kommt, welche geeignet sind, es bis zu gefässversehenen Theilen dringen zu lassen;
b) durch Berührung geeigneter Flächen mit dem primären Schanker selbst, wenn dieser weder durch medizinische Einwirkung, noch durch Reparaturvorgänge der Specificität seines Sekrets beraubt ist[1]). Von untergeordneterem Interesse ist es hierbei für uns, ob auch die Uebertragung des weichen oder einfachen oder phagedänischen Schankers konstitutionelle Syphilis bewirken könne, oder dies nur an den indurirten gebunden sei, was höchst wahrscheinlich ist;
c) durch Zeugung, und zwar sowohl, wenn der Vater allein, als wenn die Mutter allein, oder beide Theile an konstitutio-

[1]) Unter dies Rubrum gehört auch die, wenigstens annehmbare, wenn auch in der Praxis noch kaum je beobachtete Uebertragung des primären Geschwürs auf den Neugebornen beim Durchgange durch das an jenem leidende Geburtsrohr.

neller Syphilis leiden, die zur Zeit der Zeugung gar kein örtliches Symptom zu haben braucht;

d) durch Ernährung des Fötus von einer Mutter, die zur Zeugungszeit frei von konstitutioneller Syphilis war, aber solche zur Zeit der Schwangerschaft trägt;

e) durch Infektion der Mamma einer Säugenden von den sekundären Mundgeschwüren eines Säuglings, welcher an angeborner Syphilis leidet, überhaupt durch Uebertragung des Sekrets von hereditärer Syphilis auf Andre;

f) durch Uebertragung der Geschwürssekrete einer Person, welche durch Syphilis hereditar. angesteckt worden, auf Andre, speciell von den Geschwüren an der Mamma einer Säugenden auf die Mundschleimhaut eines gesunden Säuglings.

Wahrscheinlich ist die Uebertragung der Syphilis

g) vom Fötus auf die Mutter, wenn die Krankheit bei jenem vom Vater ausgeht, und diese noch intakt ist;

h) durch das Sekret sekundärer Haut- oder Schleimhauterscheinungen der Erwachsnen.

Ad a. *und* b. Es kann auf die polizeiliche Praxis kaum von Einfluss sein, ob man zum Zustandekommen der Uebertragung des primären Schankers eine vorgängige Hautverletzung für nöthig erachtet, oder nicht. Diese vielventilirte Frage dürfte übrigens ihre Entscheidung nur dann finden können, wenn man experimentell unzweifelhaft feststellte, ob der Syphilisstoff den Eiterzellen oder sonstigen Festsubstanzen des Sekrets, oder ob er dem Serum des Sekrets in gelöster Form inwohne; im erstern Falle könnte in der That nicht davon die Rede sein, dass unverletzte, auch mit dem dünnsten Epithel versehne Flächen durch Berührung mit dem Sekrete inficirt werden könnten; im andern Falle wäre dies für alle dergleichen Flächen denkbar, für die mit dünner Hornschicht jedoch wahrscheinlicher als für die mit dicker. Die *ad* a. aufgeführte Transmission kann durchaus nicht in Zweifel gezogen werden: sie befindet sich ganz in Analogie mit andern Ansteckungsstoffen, dem Milzbrand und dem Rotze besonders. Der *ad* b. berührte Ricord'sche Satz (, dass nur der indurirte Schanker (der Erwachsnen) konstitutionelle Syphilis herbeiführe, und dass derselbe dies immer thue, was Beides trotz der angeblich widerstreitenden Erfahrungen seiner Gegner wahrscheinlich ganz richtig ist,) beruhigt uns über die Unabwendbarkeit der sekundären Erkrankung nach jedem primären Geschwüre, ohne unsern prophylaktischen Maassregeln ihre Energie zu nehmen.

Ad c. *und* d. Die alte Schule der Syphilographen dürfte wohl gegen die neueren Arbeiten der Schüler Ricord's auf diesem Gebiete keine Einwendungen zu machen sich provocirt fühlen, wenn dies nicht, wie leider schon geschehen, nur stattfinden sollte, um Ricord's Schule zu opponiren. Es ist Diday, dem ich hier folge, und welchem man um so eher folgen kann, als er vielfach aus fremden Beobachtungen seine Schlüsse zieht und niemals blind auf seinen ver-

ehrten Meister schwört, sondern überall sein eignes Urtheil sprechen lässt. Die „Erfahrungen“ Diday's sind jedenfalls denen der alten Schule ebenbürtig, die Deutung dieser Erfahrungen ist in der Ricord'schen Schule immer mindestens so rationell als in der conservativen alten gewesen, wenn auch jene auf die mir wenigstens als rationell nicht klaren Dinge des „Connubium des Trippermit dem Schankerstoffe“[1]) und der „Aura gonorrhoica“[2]) nicht gekommen ist.

Die Möglichkeit der Uebertragung der konstitutionellen Syphilis vom **Vater** durch den blossen Zeugungsakt steht durch eine Anzahl unzweifelhafter Erfahrungen[3]) fest. Von hohem Interesse ist dabei die Frage: Erzeugt ein Mann, der an konstitutioneller Syphilis gelitten, aber zur Zeit kein Symptom derselben darbietet, ein syphilitisches Kind? Die Erfahrung beantwortet diese Frage dahin, dass Immunität des Fötus hier möglich, aber nicht sicher ist. Die Syphilis war in einem Kranken Diday's, wie ein späteres Recidiv bewies, noch nicht erloschen, als er, zur Zeit ohne Symptom, ein Kind zeugte, das gesund zur Welt kam und blieb. Diesem Falle aber stehen andre gegenüber, in welchen nicht einmal eine längere vorgängige Quecksilbereinwirkung die Infektion des Eies verhüten konnte. Kann konstitutionelle Syphilis eines Mannes den bis dahin gesunden Fötus inficiren, ohne die Mutter zu beschädigen? Diday neigt dahin, die Möglichkeit auch solcher Infektion (selbstredend unter Vermittlung der mütterlichen Blutcirkulation) anzunehmen; doch ist dies Terrain noch nicht sicher.

---

[1]) Antwortschreiben auf Ricord's Briefe über Syphilis von Fr. A. Simon. Hamburg 1851. SS. 38, 52, 69, 70 u. a. a. St.

[2]) Ibidem S. 112. — „Aber Sie sind (sagt Simon S. 65 l. c. zu Ricord) überhaupt nur der Mann der Gegenwart und der nächsten Vergangenheit; was darüber hinausliegt, ist für Sie Terra incognita. Nehmen Sie meine Freimüthigkeit nicht übel; dasselbe gilt auch für die meisten Ihrer Gegner. Auch diese streiten nur von einem beschränkten Standpunkte aus gegen Sie, und ahnen oft ebensowenig, um was es sich eigentlich handelt und was zu beweisen steht.“ Man scheint nach dieser bescheidnen, aber vollständigen Abweisung der Schule Ricord's sowohl, als auch der meisten seiner conservativen Gegner (Velpeau, Vidal, Lagneau u. A.) nur Simon trauen zu dürfen, wenn es sich um Syphilis handelt. So viel ich aber die Syphilographie kenne, hat man sich dennoch bisher immer mehr an Ricord oder an die „meisten“ seiner Gegner als an Simon's Connubium oder seine Aura gonorrhoica, oder an die Depositionen in seinem „Pseudomessias syphiliticus“ gehalten, und auch ich werde nur aus den ruhigen, rein wissenschaftlichen Autoren schöpfen. Bücher, wie die „Antwortschreiben“ Simon's, gehören nicht in die wissenschaftliche Literatur, und haben kein Recht, Beachtung und Vertrauen zu beanspruchen, wo es sich um ernste Thatbestanderhebung handelt.

[3]) Vgl. Diday, Traité de la Syphilis des nouveau-nés etc. Paris 1854.

Die Uebertragung der konstitutionellen Syphilis von Seiten der **Mutter** auf das Kind eines gesunden Vaters kann stattfinden: *α*) dadurch, dass die Mutter zur Zeit der Conception schon an jenem Uebel litt und somit ein syphilitisches Ei zur Befruchtung gab, oder *β*) dadurch, dass sie, nach der Conception erst an der Blutinfektion erkrankend, den gesund concipirten Fötus mit inficirtem Blute nährte. Beweisend für den Fall *ad α.* sind die Beobachtungen, in welchen die Frau durch einen von ihr genährten Säugling inficirt wurde, und, von einem gesunden Manne befruchtet, syphilitische Kinder zur Welt brachte. Bei dem Falle *ad β.* vermuthet man eine Immunität des Fötus bei Befallenwerden der Mutter erst in den letzten Monaten der Schwangerschaft.

Nothwendig scheint die Syphilis des Kindes bei nur konstitutionell syphilitischer Mutter oder nur so syphilitischem Vater nicht zu sein; mit Nothwendigkeit scheint jedoch Syphilis hereditaria stattzufinden, wenn beide Eltern zur Zeit der Zeugung konstitutionelle Syphilis haben.

Diday hat in einer neueren Arbeit [1]) seinen früheren Sätzen hinsichtlich der Syphilis der Neugebornen nicht widersprochen, und zu denselben [2]) noch die für uns sehr bedeutsamen Zusätze gemacht, que l'aptitude à procréer des enfants vérolés est l'un des symptômes qui, même en l'absence de tout signe apparent — et dût-il n'en plus avoir de sa vie entière — persistent chez lui (d. i. Demjenigen, welcher konstitutionelle Syphilis gehabt hat) avec le plus de tenacité, — und: J'ajoute immédiatement ...., que c'est là, heureusement aussi, l'un des symptômes qui cèdent le mieux à l'influence du traitement mercuriel". —

Ad e. Die Uebertragung der Syphilis hereditaria eines Säuglings auf die ihn Säugende scheint immer mit Nothwendigkeit stattzufinden, wenn der Säugling syphilitische Mundgeschwüre hat; eine vorgängige Verwundung der Mamma ist hier so leicht gegeben, event. (s. oben) aber auch gar nicht erforderlich, da die Epidermis an der Säugstelle dünn, leicht mit dem Geschwürssekret zu durchtränken und die Berührung eine häufige und lang dauernde ist. Bei der Säugenden braucht übrigens die Syphilis des vorliegenden Falles nicht immer mit einem Geschwüre anzufangen [3]). Wenn der Säugling keine sekundären Mundgeschwüre hat, scheint, wie die Erfahrung und die Theorie ziemlich gleichmässig lehren, eine Ansteckung der Amme durch das blosse Säugegeschäft nicht stattzufinden. Aber auch für den Fall, dass Mundgeschwüre von hereditärer Syphilis bei dem Kinde vorhanden sind, soll nach Colles, Baumés, Egan, Diday die Ansteckung nicht stattfinden, wenn die Säugende die eigne Mutter

---

[1]) Exposition critique et pratique des nouvelles doctrines sur la syphilis etc. Paris 1858.

[2]) l. c. p. 361 squ.

[3]) Vgl. das Beispiel bei Diday, Traité etc. p. 295.

des Kindes ist; es soll nicht einmal Ulceration an der Mamma eintreten. Dies letztre könnte übrigens auch stattfinden, ohne dass eine vollständige Infektion der Mutter erfolgte. Diese Immunität der Mutter einem Säuglinge gegenüber, der an Syphilis hereditaria leidet, — Gesetz von Colles, wie Diday die Erscheinung genannt hat, — motiviren die Anhänger der sogenannten Unicität der konstitutionellen Syphilis dadurch, dass die Mutter, auch wenn die hereditäre Syphilis des Kindes vom Vater ausgegangen, schon während der Schwangerschaft von der Frucht angesteckt werden und so die konstitutionelle Syphilis ein Mal durchmachen musste, um sie (eben nach dem Gesetze der Unicität) nicht weiter bekommen zu können. Wie oben bemerkt, stecken Kinder mit hereditärer Syphililis so gut andre Personen wie ihre Ammen an, wenn die einfachen, dazu nothwendigen Bedingungen gegeben sind; als Gelegenheiten der Uebertragung werden mannigfach, und entschieden nicht mit Unrecht, der gemeinschaftliche Gebrauch von Löffeln und das Küssen der Kinder genannt.

Ad f. Die auf eine Säugende übertragne hereditäre Syphilis (Syphilis congéniale) ihres Säuglings überträgt sich wieder auf Andre, wie die primäre Syphilis. Diday hält an dem Satze fest[1]): Que les lésions de la syphilis congéniale se distinguent de celles de la syphilis vulgaire en ce qu'elles sont contagieuses comme les accidents primitifs de celle-ci, quoique offrant la forme et l'évolution de ses accidents secondaires". Ob die blosse Milch einer syphilitischen Amme, und wäre diese Syphilis auch solche, die von Syphilis congenita stammt, anstecken könne, ist noch nicht zu entscheiden. Robert[2]) beruft sich auf die von Venot mitgetheilten Beobachtungen, dass Ammen mit allgemeiner Syphilis, selbst mit wirklich vorhandnen sekundären und tertiären Symptomen, lange ihren Säugling nähren konnten, ohne ihn syphilitisch zu machen. In einem Beispiele soll die Amme sogar, ohne zu schaden, sekundäre Geschwüre an der Warze gehabt haben.

Die Säugende kann auch nur zum Depositar für das ansteckende Sekret dienen, wenn sie nach einander ein Kind mit Syphilis heredit. und dann ein gesundes an ihre Brust bringt, und hierbei kann, wie dies ja auch bei primärer Syphilis vorkommt, die Säugende intakt bleiben.

Von den oben unter g. und h. aufgeführten Punkten ist der erstre (im Vorhergehenden schon berührt) noch etwas dunkel hinsichtlich der Nothwendigkeit der Ansteckung, der andre noch Gegenstand eines Streites, der besonders im Anfange dieses Decenniums von Seiten der Gegner Ricord's mit vieler Animosität geführt worden ist. Dieser Punkt gerade ist für uns von zu grosser Bedeutung, als dass ich nicht etwas specieller auf denselben eingehen sollte. Ich muss dies schon deshalb thun, weil ich die Uebertragbarkeit sekundärer

---

[1]) Exposition etc. p. 377.

[2]) Melchior Robert, Traité des maladies vénériennes. Paris 1853. p. 286.

Syphilis bei Erwachsnen oben in Abweichung von der Ricord'schen Schule als wahrscheinlich hingestellt habe.

Die Ricord'sche Schule behauptet, dass die gewöhnliche konstitutionelle Syphilis Erwachsner nicht ansteckend sei, die Gegner behaupten die Uebertragbarkeit. Die Kämpfe, welche im September und Oktober 1852 in der Académie nationale de Médecine zu Paris über diese Frage statthatten, und an welcher sich hervorstechend nur einerseits Ricord und andrerseits Velpeau betheiligten, lassen folgende Hauptpunkte erkennen[1]: Velpeau stützt seine Annahme der Uebertragbarkeit auf 1) das Assentiment général, 2) die Contagiosität der sogenannten syphilitischen Vegetationen, 3) die Contagiosität der Syphilis congenita, s. hereditaria, 4) die Uebertragung der Syphilis zwischen Ammen und Säuglingen, 5) die Uebertragung sekundärer Symptome durch Inokulation, 6) die Behauptung, dass Inokulationen bei sekundären Erscheinungen auch fehlschlagen können, ohne dass dies gegen die Transmissibilität spräche, weil der Ansteckungsstoff sich beim Allgemeinwerden der früher nur lokalen Krankheit geändert haben könne. Da die Contagiosität der Syphilis congenita (einschliesslich der Syphilis der Säugenden von Syphilis congenita her, s. oben) von der Ricord'schen Schule niemals ernst in Zweifel gezogen worden ist, so handelte es sich hier, wie man sieht, bei der Unbedeutendheit der andern Punkte, nur noch um die Inokulationsresultate. Von diesen sind die von Velpeau angeführten gelungnen Uebertragungsversuche von Wallace, Waller, Vidal u. A. an Gesunden die kräftigsten Stützen. Ricord entkräftet diese Begründung dadurch, dass er annimmt, bei den gelungnen Inokulationsversuchen sei Sekret primärer Geschwüre übertragen worden; er hebt hervor, wie äusserst selten selbst von seinen Gegnern Fälle von Ansteckung von sekundärer Syphilis bei Erwachsnen nur angeführt werden können, trotz dem, dass die letztre einen Cours plus libre in der Welt habe als die primäre Syphilis; er hält dann weiter an den zahlreichen negativen Erfolgen seiner Impfungen und der Andrer fest. Ricord's selbständiger Anhänger Diday kommt in dieser Frage in seiner neuesten oben citirten Arbeit[2] zu Schlüssen, von welchen ich nur die wichtigsten hier wiedergebe:

1) Die künstlichen Uebertragungen (Inokulationen) konstitutioneller Syphilissymptome auf Gesunde scheinen ausserhalb Frankreichs einige Male gelungen zu sein; diesen Erfolgen stehen jedoch eine grössre Zahl misslungner Versuche gegenüber. Um zum Resultate zu kommen, hat man in jenen Versuchen den Ansteckungsstoff so tief einführen, so oft erneuern, so lange und so innig mit der zu inficirenden Stelle in Berührung lassen müssen, dass die Ergebnisse

---

[1]) Ich folge den Debatten, wie dieselben sich abgedruckt finden in: „De la Syphilisation et de la Contagion des accidents secondaires de la Syphilis, Communications à l'Académie etc." Paris 1853. Pag. 244—381.

[2]) Exposition p. 477 ff.

für die gewöhnliche Praxis des Lebens nicht maassgebend sein können. — Ehe ich weiter gehe, verfehle ich nicht, auf die schwache Physiologie dieses Diday'schen Schlusses aufmerksam zu machen. Es ist ziemlich offenbar, dass an der Uebertragbarkeit sekundärer Sekrete, deren grössere Schwierigkeit auch die Gegner Ricord's ja immer zugegeben haben, auch nach Diday nicht gezweifelt werden könne. Ich glaubte hiernach oben *ad* h. die qu. Uebertragbarkeit mindestens als wahrscheinlich hinstellen zu müssen.

2) Die im Leben vorkommenden anscheinenden Uebertragungen sekundärer Syphilis sind entweder dadurch motivirt, dass die übertragne Syphilis direkt oder indirekt von Syphilis congenita herstammt, welche ihre exquisite Uebertragbarkeit mit der primären Syphilis theilt, oder dadurch, dass die inficirte Person eine Frau ist, welche die Syphilis bei der Schwangerschaft von einem Fötus bekommen hat, der vom Vater her inficirt war, oder endlich dadurch, dass in Wirklichkeit die Ansteckung von derselben Stelle ausgegangen, als diese noch an primärer Syphilis litt, dass dieselbe nachher sich in ein Geschwür mit sekundärem Charakter umgewandelt habe und so durch seine dermalige Erscheinung zu der falschen Annahme veranlasse, es sei die Ansteckung von ihm in seiner jetzigen Gestalt ausgegangen.

Die oben genannten Wege, welche die Syphilis zur Verbreitung findet, sind zahlreich, und mehr oder weniger hat jeder derselben sein Kontingent zu der grossen Ausbreitung der Krankheit geliefert. Die Störungen, welche diese hervorruft, sind an sich ernst genug, man braucht ihr nicht noch die Produktion der Skropheln zuzuschreiben, wie man ohne wissenschaftliche Basis und wahrscheinlich auch mit Unrecht gethan hat[1]), um sich zu energischer Thätigkeit bestimmt zu fühlen.

Auch wenn wir an einem Tage die syphilitischen Kranken aller mit einander verkehrenden Völker in polizeilichen Gewahrsam nehmen und für ihre Heilung sorgen würden, hätten wir keine Garantie für die Vernichtung des Uebels, weil es einerseits kein Reagens auf latente Syphilis, und andrerseits kein absolut sicheres Heilmittel gegen Syphilis giebt; immer würden Personen, anscheinend geheilt, wieder in die Bevölkerung zurückkehren, um da durch Zeugung wenigstens konstitutionelle Syphilis zu verbreiten, die sich bald wieder zu primärer umgestalten würde. Ausserdem ist eine solche Sequestration aller Syphilitiker eine Utopie, die ich nur deshalb hingestellt habe, um die Unmöglichkeit der Vernichtung der Syphilis zu zeigen. Wir können sonach nur dahin streben, die Ausbreitung der Krankheit möglichst zu beschränken. Sehen wir zuvörderst zu, wo wir auch

[1]) Vgl. Lébert, Traité pratique des Maladie scrophuleuses etc. Paris 1849. Pag. 88 squ.

nicht einmal für diesen Zweck wirken können: wir vermögen Nichts zu thun a) gegen die Entstehung der Syphilis heredit. vom Vater oder der Mutter her; b) Nichts gegen die Infektion einer Säugamme vom fremden syphilitischen Säugling, weil wir das Engagiren von Ammen in den Familien nicht unter unsre direkte Aufsicht nehmen können; c) nichts Entschiednes gegen die Uebertragung der Syphilis (gleichviel ob sie von Syphilis congenita stammt oder nicht) von einer Amme auf den Säugling (s. über b. und c. auch den Artikel „Amme"); d) Nichts gegen die Uebertragung von Syphilis congenita auf Andre als auf die Amme; e) Nichts gegen die Uebertragung der primären oder, wenn man will, auch sekundären Syphilis vom Ehemann auf die Frau und umgekehrt.

Alles, was wir thun können, ist: a) so viel Personen als möglich von denjenigen Klassen, über die der Staat direkte Gewalt hat, unter antisyphilitische Aufsicht zu nehmen; b) alle krank Befundnen sofort in Heilung zu bringen, indem wir gleichzeitig Bürgschaft dafür nehmen, dass eine Fortpflanzung der Krankheit von dem Individuum auf gewöhnlichem Wege nicht weiter stattfinden könne; c) die Syphilis in den Hospitälern so zu isoliren, dass eine Mittheilung der Krankheit durch Verbandstücke und Aehnliches nicht stattfinden kann; d) dafür zu sorgen, dass sekundär syphilitische Kranke nicht früher aus den Hospitälern entlassen werden, als bis nicht blos alle der Uebertragung günstigen Lokalsymptome erloschen, sondern auch die Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass die Krankheit im Ganzen gehoben sei (Gewissheit ist hier niemals zu geben); e) allen Syphilitikern, welche den primären Schanker auf dem gewöhnlichen Wege verbreiten sollten, schwere Strafe anzudrohen[1]).

Wer die Gluth des jugendlichen Geschlechtstriebes kennt, wer auch in Betracht zieht, wie selten sich Personen, wenn sie mit Syphilis angesteckt worden, vor den Richter begeben werden, um Klage zu führen, um diese unter Beweis zu stellen, um durch all Dies allgemein als Syphilitiker bekannt zu werden, wie selten besonders die Klage bei Ansteckungen ausserhalb der Ehe sein dürfte: Der kann von vornherein erachten, dass einerseits die Furcht auch vor der schwersten Strafe die Uebertragung nicht hindern, und dass andrerseits diese Furcht gar nicht eintreten werde, dass somit hier wieder ein Punkt der Sanitätspolizei gegeben sei, in welchem die Verwaltung und nicht das Strafrecht zu wirken habe.

Von den *ad* a.—d. aufgeführten Punkten bedürfen b., c. und d. keiner besondern Erörterung. Es ist somit nur Punkt a., auf welchen

[1]) Uebertragung der Syphilis durch Kleider ist wohl auch behauptet, aber noch nicht bewiesen worden, und auch nicht wahrscheinlich: es kann sonach der Kleidertrödelhandel hier unbeachtet bleiben. Bettzeug, das einige Zeit ausser Gebrauch gewesen, hegt wirksames Contagium gewiss ebensowenig; solches, das in Gebrauch ist, kann die Ansteckung so gut vermitteln, wie ein Verbandstück. Vgl. „Betten".

ich näher einzugehen habe. Bevor ich dies thue, werde ich noch einiger andrer Maassregeln gedenken, welche man der Sanitätspolizei gegen die Syphilis empfohlen hat.

Man hat in der Concessionirung von Bordellen der Syphilis einen Damm entgegenzusetzen geglaubt: man gedachte, Frauen und Männer, welche der Verbreitung der Krankheit besonders günstig sind, dadurch gewissermaassen an einem Orte zu concentriren, den man ganz unter Aufsicht halten kann. Vgl. über diesen Punkt den Artikel „Bordellwesen".

Man hat zum Schutze der Bordellmädchen, und somit auch zur Behinderung der Uebertragung der Syphilis von diesen auf ihre Besucher, empfohlen (und zum Theil auch realisirt gesehen), jeden der Letztern, welcher zu intimem Verkehre mit einem Mädchen zugelassen werden will, durch die Dame de maison oder sonst Jemand auf Syphilis (zuvörderst primäre an den Genitalien) hin untersuchen zu lassen. Neuerdings hat Diday wieder diesen Rath gegeben. Derselbe ist, meines bescheidnen Erachtens, anscheinend nicht praktisch, doch wäre derselbe einen Versuch im Grossen werth. Ich glaube, es würde sich bei einem solchen ergeben, dass die Bordelle leer oder wenigstens schwach besucht, und die Besucher sich der isolirten Prostitution zuwenden würden. Man hat nun auch vorgeschlagen, die isolirte Prostitution zu solchen Untersuchungen der Männergenitalien vor dem Coitus dadurch zu zwingen, dass man die Mädchen bestraft, wenn sie mit Syphilis behaftet gefunden werden: hier würde man niemals die Einwendung der Mädchen abzuweisen vermögen, dass sie die Genitalien qu. allem Anscheine nach ganz gesund befunden, und dass dieselben ihnen dennoch, nur als passive Träger, die Syphilis gebracht haben müssen, dass sie von ihrer eignen Ansteckung Nichts gewusst, und an dieselbe zu denken eben bei dem Befunde der vorangegangnen Genitalien keinen Anlass gehabt hätten. Abgesehen von diesem Einwande, der event. ganz gerecht sein kann, ist jede Androhung von Strafen für die Mädchen auf diesem Felde eine gefährliche Maassregel: sie führt zur Verheimlichung des ganzen Betriebes der Prostitution, und wohin diese ausschlägt, liegt zu sehr auf der Hand, als dass ich es erörtern sollte. Es scheint meinem bescheidnen Dafürhalten daher auch dieser Vorschlag nicht praktisch.

Man hat auch neuerdings gerathen, dass man die Bordellinhaber zwingen solle, in jedem den Umarmungen geweihten Zimmer zum beliebigen oder obligaten Gebrauche ein Kästchen mit jenen zarten Penisüberzügen hinzustellen, die der eleganten Welt so geläufig sind; diese Futterale sollten gratis geliefert werden. Es ist an eine solche Verfügung der Obrigkeiten nicht zu denken, und ebensowenig an einen Nutzen der Maassregel, wenn dieselbe von Behörden oder von der Bordellwirthschaft selbst ausginge: die Jugend aller Klassen und beider Geschlechter hat einen vielverbreiteten Widerwillen gegen diese Enveloppes, und würde sich ihrer nicht bedienen. Wer Gebrauch von denselben machen will, bekommt dieselben zu jedem Preise, aus

Darm oder Gutta percha, auch ausserhalb des Bordells, so viel immer auch die Polizei den Handel mit denselben hintertreibt.

Man hat ferner gerathen, in den Bordellen gute Rathschläge gegen Ansteckung anzuschlagen, und kann event. daran denken wollen, die Verpflichtung, solche belehrende Anschläge an der Wand zu haben, auch auf die Zimmer der isolirten Prostitution auszudehnen; Nichts ist unpraktischer: Niemand liest vor oder bald nach dem Coitus, und im Grunde bedarf kein Mensch, der in ein Bordell oder zu einer isolirten Hure geht, dieses guten Rathes: jeder Solche kennt denselben schon, und befolgt ihn doch nicht, nicht immer oder nicht ganz. Allgemeinhin sind alle Vor- und Rathschläge nicht recht praktisch, welche die Existenz von Bordellen voraussetzen. Man wird über Kurz oder Lang dahin kommen, diese mittelalterlichen Institute wie andre solche aufzuheben, nicht von dem Standpunkte einer unpraktischen Moralanschauung, sondern aus sanitätspolizeilichen Gründen, die ich in dem Artikel „Bordellwesen" aufgeführt habe.

Ich kehre nun zu Punkt a. zurück. Derselbe bezieht sich α) auf die Untersuchung aller Personen, welche die Polizei wegen Vagabondirens in die Hände bekommt; β) auf die regelmässige Untersuchung des Militärs und der Matrosen; γ) auf die regelmässige Untersuchung der isolirten Huren; δ) auf die Untersuchung aller Verdächtigen, wenn an einem sonst isolirten Punkte, einem Dorfe, die Syphilis sich in mehreren Exemplaren zeigt. Hinsichtlich der Punkte α. und β. ist vor Allem zu sagen, dass diese Untersuchungen auch wirklich regelmässige (nicht kasuistische) sein, und dass sie so gemacht werden sollen, dass ihre Ausführung nicht zu sehr genirt. Ohne Störung kann jeder Soldat mindestens ein Mal in der Woche untersucht werden, und ebensowenig würde es einen wesentlichen Einwand zulassen, wenn jedes im Hafen ankommende Schiff erst dann zu freier Praktik zugelassen würde, wenn alles Schiffsvolk untersucht und frei von Syphilis befunden worden ist. Die Kosten können ohne besondre Aengstlichkeit event. dem Rheder aufgebürdet werden. Die überaus häufige Syphilis von Hamburg, London, Danzig und andern Häfen würde sich durch diese Maassregel, welche den freien Verkehr des Schiffes um eine Stunde vielleicht verzögern würde, wesentlich vermindern, und weiss ich in der That nicht zu sagen, was eigentlich die Hafenstädte hindere, diese Art von Syphiliswehr einzuführen. Seemänner haben mir diese Maassregel als überflüssig darstellen wollen, weil die Berufspflichten der Matrosen sie hinderten, die Affektionen der Genitalien zu verschweigen: man könne mit kranken Genitalien die schweren und specifischen Arbeiten eines Matrosen nicht ausführen, und deshalb deklarirten die Seeleute ihre Genitalienkrankheiten bald. Dieser Einwand gilt jedoch evident nur für das inflammatorische Stadium, für Hodenentzündungen, Bubonen und ähnliche heftigere Erscheinungen, nicht für einen kleinen, langsam fressenden und gut situirten Schanker, der sehr gut zwischen Hull und Hamburg, oder London und Rotterdam u. s. w. verschwiegen werden kann. Bei

den Matrosen der Kauffahrer hat übrigens die Erklärung, „Etwas unten zu haben“, gar nicht nothwendig immer zur Folge, dass der Kranke in's Spital kommt: im Hafen angekommen, sucht der Matrose erst ein Mädchen, dann den Arzt, wenn sein Uebel diese Reihenfolge irgend gestattet. Ich spreche nicht a priori, sondern auf Erfahrungen hin.

Die Untersuchungen *ad γ.* sind in dem Artikel „Bordellwesen“ schon besprochen worden: sie müssen so häufig gemacht werden, als dies sich mit der Kasse des Verbandes verträgt, der die Kosten trägt. Der Punkt *ad δ.* hat in der Praxis viel Schwierigkeiten; man kommt aber durch verschiedne erlaubte Mittel hier manchmal weiter als man selbst gehofft hatte, und findet dann hin und wieder die ganze Maassregel sehr wohlthätig. Diejenigen Personen, welche sich hartnäckig weigern, sich untersuchen zu lassen, haben gewöhnlich Etwas.

Dies Wenige ist also Alles, was wir gegen die Syphilis thun können. Es ist in der That sehr wenig, und die Verbreitung der Syphilis zeigt noch mehr, dass es wenig, zu wenig ist. Wir vermögen gleichwohl nicht, unsern Arm länger zu machen. Mögen Diejenigen, welche der Staat auf diese wenigen Wehrpunkte stellt, um so aufmerksamer ihre Pflicht thun. Wie es bei all Dem einst hinsichtlich der Syphilis werden wird, ist eine traurige Frage, auf die man keine trostreiche Antwort findet. Je mehr die ökonomischen Verhältnisse der Bevölkerungen die Verehelichungen verzögern, entschieden auch je strenger die Bedingungen zur Ehescheidung gestellt werden, desto häufiger wird immer der uneheliche Verkehr der Jugend sein, und desto besser die Chancen für die Verbreitung der Syphilis. Gleichwohl braucht, auch wenn die Wohlhabenheit einer Bevölkerung frühe Eheschlüsse ermöglicht, die Syphilis dadurch nicht wesentlich verringert zu werden: Verzögerung ist uns ungünstig, Beschleunigung scheint wenigstens mit Nothwendigkeit nicht uns günstig sein zu müssen. — Die Religionen scheinen ohne wesentlichen Einfluss, die Nationalität und die Sitte haben einen solchen vielleicht in geringem Grade Betreffs des unehelichen Beischlafs.

Die Syphilisation beginnt zu imponiren, sie ist schon als ein Substitut des Quecksilbers gebraucht worden. Leider sind die Studien auf diesem Felde noch zu jung, um uns sagen zu können, ob eine durch Syphilisation geheilte konstitutionell-syphilitische Person nicht Syphilis hereditar. übertrage. Man scheint an diese Frage noch nicht gedacht zu haben, und doch dürfte dieselbe eine der wichtigsten auf dem ganzen Gebiete der Syphilisation sein.

Es ist dem Leser bekannt, wie Auzias-Turenne auf die Idee der Syphilisation gekommen, dass er und Sperino dieselbe nur als prophylaktische Impfung gegen zweites Befallenwerden von allgemeiner Syphilis einführen wollten, und wie Sperino diese Idee an öffentlichen Mädchen auch ausgeführt habe. Neuerdings haben die Syphili-

sateurs diesen ersten Plan aufgegeben, und sich daran gemacht, ihre Operation nur als Heilmittel gegen Syphilis zu brauchen, die entweder dem Quecksilber nicht gewichen, oder die sie mit der Impfung besser als mit diesem Mittel behandeln zu können glaubten.

Wer die Unzuverlässigkeit des Quecksilbers, Jodquecksilbers und Jodkali's in der Syphilis aus eigner Praxis kennt, wer selbst seine Kranken mit grossen Mengen Quecksilber gefüllt und später beobachtet, oder wer dergleichen Kranke andrer Aerzte gesehen hat: Der hat Gelegenheit genug gehabt — das Quecksilber zu verwünschen. Jeder Strohhalm, der sich uns als Retter aus den Händen des Quecksilbers bietet, dünkt mir ein gut aufzunehmendes, gar nicht genug hochzuachtendes Ding. In diesem Sinne kann die Sanitätspolizei die kurativen Studien Boeck's in Christiania nur mit gespanntem Interesse und in dankbarster Anerkennung verfolgen, und wünschen, dass die Studien sich bald mehren. Wir haben nicht nöthig, uns gegen die Syphilisation als Prophylaktikum zu erheben: die Syphilisateurs haben dieselbe, wie bemerkt, selbst als unpraktisch, weil mindestens überflüssig, aufgegeben: unser ganzes Interesse folgt aus der Syphilisation als Heilmittel der konstitutionellen Syphilis.

Ich gebe im Folgenden (, ohne die Einleitung wegzulassen, welche mehreren Lesern vielleicht von Interesse ist,) einen Auszug aus der neuesten mir bekannten Mittheilung Boeck's. Dieselbe befindet sich im „Edinburgh Medical Journal“, April 1858, p. 912 squ., und ist nach der Veröffentlichung der „Syphilizationen som Kur Methode“, Christiania 1857, (in's Deutsche übersetzt von Dr. Horning in Behrend's „Syphilidologie“, Neue Reihe 1ster Band, 1858,) erschienen. Die Mittheilung geschah in Edinburgh durch Dr. Simpson am 3. März 1858.

Im Jahre 1844 machte Auzias-Turenne erfolgreiche Versuche, die Syphilis vom Menschen auf niedere Thiere zu übertragen; bei der Wiederholung der Experimente an denselben Thieren bemerkte er, dass dieselben Immunität gegen die Syphilis aufwiesen. Diesen Immunitätszustand nannte er Syphilisation. Sperino in Turin wendete sofort die Entdeckung zur Heilung von Syphilis durch fortgesetzte Einimpfungen derselben an. Eine grosse Zahl erfolgreicher, im Januar 1851 begonnener Versuche überzeugten ihn von der Möglichkeit der Wirksamkeit der Methode zu dem genannten Zwecke. In derselben Zeit reiste Boeck in Italien und hörte von Sperino's Erfolgen: im Oktober 1852 begann er selbst seine Impfungen. Von dieser Zeit bis zum Datum der Mittheilung hatte Boeck schon mehr als 200 Personen in Christiania syphilisirt. Er nimmt zu der Impfung Sekret eines primären Geschwürs, gleichgiltig ob dies ein einfaches oder indurirtes ist, und impft wie beim Vacciniren, und zwar, wenn grosse Geschwüre und Narben an den Extremitäten vermieden werden sollen, an den Seiten des Rumpfes. „Bisher habe ich immer drei Einstiche in jede Seite gemacht; nach drei Tagen kommen Pusteln, aus welchen ich den Eiter für eine neue Impfung nehme, die ich

2—3 Zoll von der ersten vornehme. So fahre ich jeden dritten Tag fort, immer den Eiter aus den letzten Pusteln nehmend, so lange dieser nur irgend einen Erfolg hat. Die Geschwüre sind nach den ersten Impfungen die grössten, dann kommen die der zweiten Klasse, und so nehmen sie in der Ordnung ab, als sie gemacht worden, bis zuletzt nur abortirende Pusteln kommen.“ Diese Erscheinung hängt nicht mit einer Intensitätsverminderung des Virus zusammen: dies zeigt bei Inokulation bei andern Individuen noch volle Kraft. Sobald der erste Stoff unwirksam geworden, bringt noch solcher von andern Personen Effekt, wenn auch schwachen, bis zuletzt bei Anwendung verschiednen fremden Stoffes in den Seiten keine Wirkung mehr kommt. Dies ist jedoch dabei noch der Fall, wenn man (selbst mit dem in den Seiten unwirksamen Sekrete) an den Schenkeln impft. Boeck ist im Allgemeinen gewöhnt, zur selben Zeit an den Schenkeln und den Armen zu impfen, und geht auch da bis zu dem für die Seiten bezeichneten Punkte vor. Wo grosse Geschwüre und Narben gleichgiltig sind, beginnt Boeck gleich an den Beinen und Armen. Sobald die Impfung an diesen Stellen nicht mehr fasst, ist dies auch nicht mehr in den Seiten der Fall.

„Die künstlichen Schanker in den Seiten und auf den Armen sind immer kleiner als die an den Schenkeln, und die Inokulationsreihe ist kürzer.“ „Immer werden durch fortgesetzte Impfung die Geschwüre **seltner und seltner, bis zuletzt gar keine mehr kommen.**“

„Das geimpfte Individuum wird nach und nach immun „gegen **einen** Stoff, ist aber noch empfänglich für einen „andern, wenn auch in geringerem Grade; dann ist noch „Empfänglichkeit für einen dritten Stoff vorhanden, doch „in noch geringerem Grade, und so fort, bis kein Stoff „mehr eine Wirkung hervorruft.“

„Wenn an **Seiten** und **Armen** schon Immunität vorhan-„den ist, kann man an den **Schenkeln** noch eine ziemlich „lange Reihe von Impfungen vor sich haben, doch sind die „Geschwüre offenbar unter dem Einflusse der schon ge-„machten Impfungen: sie sind nicht so gross und nicht so „zahlreich, als wenn die Impfung an den Schenkeln be-„ginnt.“ „Wenn man mit Schenkelimpfungen bis zur Immu-„nität an dieser Stelle begonnen hat, ist der Inokula-„tionseffekt an den Seiten und Armen verhältnissmässig „gering.“

„Alle diese Erscheinungen sind konstant.“

Der allgemeine, sich auf den ganzen Körper beziehende Effekt der Impfung geht aus dem Fehlschlagen der letzten Impfungen hervor, und die Impfstellen fungiren somit nicht als Derivationsstellen, sondern den ganzen Körper imprägnirend, und ihn gegen weiteren Syphilisstoff immun machend. Man hat davon gesprochen, dass man Personen 2000 Schanker gemacht habe, ohne Immunität zu bewirken,

aber man hat mir (Boeck) mitgetheilt, dass man in diesem Falle die Pusteln immer sofort nach ihrem Auftreten cauterisirt hat, was freilich keine Absorption des Virus und somit auch keine Immunität eintreten lassen kann. Man hat ferner, wenn die gewöhnliche Impfungsart keinen Erfolg mehr gab, das Virus tief unter die Haut gebracht und die Oeffnung mit Baumwolle gefüllt, oder dasselbe in's Bindegewebe injicirt. Dass hierbei Eiterung bewirkt werden könne und bewirkt werden müsse, kann Niemand bezweifeln. Es sind auch ausser diesen, die Immunitätsfrage anscheinend erschütternden Experimenten noch Umstände vorhanden, welche oberflächlichen Beurtheilern günstig erscheinen, die Immunität zu leugnen: die Cardinalfrage aber, ob der Organismus nach Vollendung der Syphilisation sich zum Syphilisstoffe noch ebenso verhalte, wie vorher, muss ganz unzweifelhaft negativ beantwortet werden. „Ich wage nicht zu sagen, dass diese Veränderung des Organismus beweise, dass der Syphilisstoff in demselben überhaupt nicht mehr existire; im Gegentheil beweisen einzelne Erscheinungen, dass er wenigstens einige Zeit nach erlangter Immunität noch vorhanden sei; wie lange, ist noch die Frage.

Wie lange dauert die Immunität? Für's ganze Leben oder nur für beschränkte Zeit? Man könnte aus der Analogie mit akuten Exanthemen, mit gelungner Vaccination und aus dem Umstande, dass Variola nach Vaccina sehr modificirt ist, Einiges schliessen: doch wissen wir noch nicht, ob analoge Verhältnisse bei derselben bestehen[1]). „Man hat mir Vorwürfe darüber gemacht, dass ich in dieser Beziehung nicht experimentirt habe. Aber ich erachtete mich zu neuen Inokulationen nicht mehr berechtigt, wenn ich die Kranken geheilt hatte.“ Nur bei einigen unheilbaren Kranken (Krebs und dergleichen), die versuchsweise syphilisirt worden waren, wurden einige Zeit nach der Syphilisation neue Impfversuche gemacht: der Erfolg war einfach negativ, oder es kamen kleine Pusteln und Geschwüre, die nur eine weitere oder einige wenige Generationen von Geschwüren gaben. Wurde die Impfung nach dem Verfluss von Monaten gemacht, so konnte ich den Effekt nur durch einige Generationen von Geschwüren mehr treiben, aber niemals war diese Wirkung mit der der eigentlichen Inokulationen zu vergleichen, niemals breiteten sich die Geschwüre aus: die Veränderung der Constitution durch die Syphilisation war unverkennbar. — Die beiden Fragen, ob Immunität vorhanden, und wie lange sie daure, müssen durchaus getrennt werden. Die erste ist durchaus positiv zu beantworten, und handelte es sich nur um eine Stunde, um einen Tag. Wäre diesse Immunität nicht von längerer Dauer, so würde einfach die schützende Wirksamkeit der Syphilisation gegen neue Syphilis nicht vorhanden sein, was nicht von hoher Bedeutung wäre, da Niemand die Syphilis bekommt, der sich ihr nicht aussetzt. Aber es lässt sich die Nichtexistenz der Immunität noch nicht behaupten.

[1]) Der Leser ersieht hieraus den Stand der Syphilisation als Prophylacticum. Ppm.

Hinsichtlich der Einwirkung der Syphilisation auf konstitutionelle Syphilis muss man unterscheiden, ob diese vorher ärztlich behandelt, speciell merkurisirt worden, oder nicht. Nur da, wo kein Quecksilber gebraucht worden, zeigt die Syphilisation ihren wirklichen und einfachen Effekt. Wie lange Zeit zur Heilung man brauche, wird wesentlich durch die Art der anwesenden Erscheinungen bestimmt; selten sind weniger als 3—4 Monate erforderlich, doch kann in gewissen Fällen die Heilung auch 6 Monate und länger dauern. Nach Erfahrungen bei ungefähr 100 Fällen erscheint es Boeck evident, dass da, wo die Haut nicht viel syphilitische Eruptionen trägt, der Effekt der Syphilisation regelmässiger ist. Wo die Haut stark besetzt, besonders mit Papeln, ist, ist die Inokulation oft schwer. — Wenn die Immunität eingetreten ist und die Krankheitssymptome, die am Anfange vorhanden waren, verschwunden sind, zeigen sich im Allgemeinen neue Erscheinungen, speciell Mundgeschwüre, oder neue Hauteruptionen oder Iritis. Diese neuen Symptome verschwinden ohne alle Behandlung, selbst die heftigste Iritis thut dies. „Ich lasse den Kranken im hellen Zimmer, ohne Augenschirm, lasse ihn auch ausgehen, wenn er will; keine besondre Diät, keine Arznei.“ Der Erfolg war immer völlig befriedigend, das Sehvermögen blieb nie gestört. „Auch wenn diese neuen Erscheinungen während der Syphilisation eintreten, nehme ich von denselben keinerlei Notiz.“

Man kann Menschen jedes Lebensalters syphilisiren. Bei Kindern sind die Pusteln und Geschwüre viel kleiner und die Receptivität für lange Schankerreihen viel schwächer; oft ist auch die zur Heilung nöthige Zeit kürzer.

„Nach den Resultaten, welche ich bisher durch Syphilisation bei solchen Personen erzielt habe, welche vorher nicht mit Quecksilber behandelt worden waren, wage ich zu behaupten, **dass wir für keine Krankheit eine sicherere Heilmethode haben.**“

Bei Solchen, welche Quecksilber gebraucht haben, ist der Sachverhalt etwas anders; ungefähr 100 dergleichen Fälle haben ergeben:

1) dass die Lokalwirkung der Impfungen nicht so gleichförmig (not so uniform) ist, als wenn kein Quecksilber gebraucht worden; dieselbe kann sogar nach einiger Zeit ganz verschwinden und erst wieder eintreten, nachdem einige Dosen Jod gegeben worden;
2) dass auch die Wirkung auf die vorhandnen Syphilissymptome nicht so gleichförmig (not so uniform) ist;
3) dass die Syphilisation keinen, oder wenigstens keinen erheblichen Einfluss auf die Leiden des Knochengewebes und Störungen des Nervensystems nach Syphilis zu haben scheine;
4) dass man oft gezwungen ist, Jodgebrauch mit der Syphilisation zu verbinden, um vollständige Heilung zu erzielen;

5) dass bei Personen, welche nach Quecksilbergebrauch syphilisirt worden sind, Recidive nicht selten sind;
6) dass jedoch diese Recidive niemals eine Form annehmen, welche schlimmer ist als die, welche vor der Syphilisation vorhanden war: sie sind immer gewissermaassen nur ein Bruchtheil der früheren Affektion;
7) dass der allgemeine Gesundheitszustand sich während der Syphilisation immer bessre.

Die Syphilisation muss nicht angewendet werden, wenn alle andern Heilmittel sich unwirksam bewiesen haben: die Syphilisation ist gegen Syphilis das Remedium par excellence, aber nicht gegen depravirte Syphilis, besonders merkurisirte. „Sie ist das erste und nicht das letzte Mittel bei konstitutioneller Syphilis." This point we must insist on, in order that it may be understood, that it is not necessary to empoison our patients with mercury before proceeding to cure them."

Auf den Vortrag, dessen Auszug ich eben gegeben habe, wussten Dr. Gillispie und Dr. Andrew Wood (l. c. p. 952 squ.) nichts Besseres gegen die Syphilisation zu sagen, als dass sie „loathsome" und „disgusting" (ekelhaft), und dass das Quecksilber ein gutes Antisyphiliticum sei; das Letztre ist, wie wir Alle wissen, eben durchaus keine allgemeine Wahrheit, und ekelhaft ist die Syphilisation gewiss nicht mehr als die „Schmierkur"[1]).

Ich meine nach all dem Vorhergehenden, dass man der Syphilisation als Heilmittel volle Freiheit zu lassen habe, wenn dieselbe sich bezüglich der Fortvererbung der Syphilis nicht schlimmer zeigt, als die letztre unter Quecksilberbehandlung oder Jod.

II. Tripper.

Der Genitalienschleimfluss der Frauen und der Männer ist keine Syphilis, wenn nicht Schanker (event. der Harnröhre) sich mit demselben compliciren. So viel ich die Thatsachen auf diesem Gebiete kenne und zu beurtheilen vermag, muss ich mich diesem vielangegriffnen Satze der Ricord'schen Schule anschliessen. Aber diese Schleimflüsse rufen, gleichviel ob durch einen besondern Ansteckungsstoff (, wie Ricord bestreitet, wie aber gleichwohl nicht unwahrscheinlich ist,) oder nur durch die reizende Eigenschaft ihres Sekrets, ihres Gleichen hervor, wenn sie mit gesunden Schleimhautflächen in Berührung kommen. Es scheint nicht der Fall zu sein, dass dies alle einfachen (nichtschankrösen) Blennorrhagieen unsres Gebietes thun: Jedermann kennt Beispiele, wo Männertripper Frauen nicht angesteckt hat; ebenso

---

[1]) Leser, welche eine grosse Anzahl (103) Boeck'scher Krankengeschichten Syphilisirter kennen lernen wollen, finden diese in dem oben citirten Bande der Behrend'schen Syphilodologie (Horning's Uebersetzung der Boeck-schen Schrift: Syphilizationen som Kur Methode).

ist evident einige Verschiedenheit in der Uebertragbarkeit bei den einzelnen Stadien vorhanden, die jedoch auch von der Art der Entstehung des Trippers abhängig zu sein scheint. Wir müssten im Ehebette junger Paare eine überaus grosse Zahl von Blennorrhagieen finden, wenn alle Nachtripper ansteckend wären, da die Zahl Derer, welche mit einem nicht völlig geheilten chronischen Tripper in die Ehe gehen, eine grosse ist. So alltäglich der Tripper ist, so dunkel ist die Physiologie seiner Entstehung und Uebertragung.

Die Polizei kann gegen die Ausbreitung desselben nur ungefähr dasselbe thun, wie gegen die Syphilis. (Vgl. auch den Artikel „Augenkrankheiten, ansteckende“.)

III. Condylome.

Condylome können mit Syphilis bestehen, sind aber keine solche. Sie sind ferner rein lokale Uebel, auf welche weder eine allgemeine Blutinfektion folgt, noch welchen eine solche voranzugehen braucht. Häufig reizt das Trippersekret die Haut an dem untern Ende des Rumpfes, am Hodensacke, Penis und dem obern Ende der Schenkel unter solcher Umstimmung, dass solche Vegetationen sich erheben. — Es ist noch nicht unzweifelhaft, aber nicht unwahrscheinlich, dass nässende Condylome übertragen werden können. Zu ihrer Entstehung ist, wie auch ich Gelegenheit gehabt habe zu erfahren, weder Schanker noch ein andres Condylom erforderlich: ich habe grosse, nässende Condylome bei Leuten gesehen, die nur ein Frauenzimmer mit einfachem Schleimflusse der Scheide besucht und ausser dem Condylom nur einen gewöhnlichen Tripper hatten.

Auch nässende Condylome müssen diesem Thatbestande nach unter polizeiliche Aufsicht genommen werden, wo dies angeht.

In allen grössern Städten haben sich in der neueren Zeit auch freipraktícirende (nicht Hospital-) Aerzte der Specialität von Syphilis, Tripper und Condylom gewidmet. Dies kann von Seiten der Wissenschaft nur sehr willkommen geheissen werden: der Fortschritt auf diesem Gebiete ist nur von den Specialisten ausgegangen. Aber manche dieser Praktiker haben die Sittenpolizei dadurch in Bewegung gesetzt, dass sie sich alltäglich den Kranken durch Zeitungsannoncen als Specialisten für „galante Krankheiten“, für „Hautübel und ansteckende Krankheiten“ empfehlen; die Sittenpolizei hat die auffälligern Anzeigen dieser Art an manchen Orten unterdrückt, an andern belassen. An den erstern hat dann der Specialist den Ausweg gefunden, ein von ihm verfasstes Buch, dessen Titel zu geben man nicht hindern konnte, alltäglich als bei ihm zu haben anzukündigen, oder irgend eine andre Methode, die Kranken an sich zu ziehen. Man weiss es, dass manche dieser Annoncen durch die bittre Noth aus-

gepresst sind, welche die Aerzte mannigfach leiden, und beurtheile deshalb nicht alle diese Kollegen nach einem Maassstabe. — Für erwachsne Personen beiderlei Geschlechts kann die Sanitätspolizei (und nur sie habe ich hier zu vertreten) selbst in Anzeigen, die einfach von „venerischen“ Krankheiten, oder, noch deutlicher, von „Tripper, Schanker und Feigwarzen“ sprechen, gar nichts Anstössiges finden: im Gegentheil ist es meiner bescheidnen Einsicht nach ganz gut, wenn Jeder, der flügge genug ist, sich in die Regionen des Geschlechtsverkehrs zu begeben, auf irgend eine Weise von der Existenz dieser Uebel zu hören bekommt. Aber man kann fragen, ob die halbflüggen Kinder, welche Zeitungen lesen, durch diese Anzeigen nicht geschlechtlich gereizt werden. Es scheint dies nicht nothwendig oder auch nur wahrscheinlich zu sein. — Obgleich ich selbst einen sehr entschiedenen Widerwillen gegen dies Treiben mancher Specialisten habe, möchte ich dennoch sanitätspolizeilich (ebensowenig wie sittenpolizeilich) Etwas gegen dasselbe thun, abgesehen davon, dass immer ein Ausweg übrig bleibt, der auch gewiss von dem Ankündiger beschritten wird, und gegen den man Nichts thun kann, wie eben z. B. die Ankündigung eines Buches. — Wohin zu grosse Pruderie in dem in Rede stehenden Falle führe, sieht man sehr gut in England, wo die Pruderie hinsichtlich der sexuellen Verhältnisse so vielfach zu Hause ist: mir selbst sind fast alltäglich in den Strassen in London Zettel in die Hand gesteckt worden, die nicht bloss einfache Adressen von „Tripperdoktoren“, sondern auch sehr belehrende specielle Krankengeschichten u. dgl. enthielten.

So lange nicht die Massen gegen dies Annoncenwesen petitioniren, würde ich deshalb nicht anstössig finden, demselben völlig freien Lauf zu lassen.

T.

Tabak.

Als im siebenzehnten Jahrhundert die Regierungen gegen den damals in's Volksleben eintretenden Tabaksgebrauch energisch zu Felde zogen [1]), waren es sanitätspolizeiliche Gründe, die sie hierzu bestimm-

[1]) Man bedrohte in Russland den Gebrauch des Tabaks mit der Knute, im Wiederholungsfalle mit der Todesstrafe, resp. mit Naseabschneiden; in Bern mit Thurm, Pranger und Geldstrafe; in England suchte man durch das Auflegen grosser Abgaben und durch Beschränkung des virginischen Anbaues

ten; als Ramazzini und andre Aerzte die Fabrikation des Tabaks zu verpönen suchten, waren es eben wieder sanitätspolizeiliche Gründe, die hierzu bestimmten: trotz all Dem hat der Tabak alle Klassen der civilisirten Völker erreicht, und seine Fabrikation hat sich seit Ramazzini vielleicht vertausendfacht. Die Regierungen kämpfen nicht mehr gegen den Tabak, sondern haben sich aller Orten daran gewöhnt, aus der Konsumtion desselben einen nicht unbedeutenden Theil ihrer Einnahmen zu ziehen. Hin und wieder erheben sich neuerdings Aerzte, welche mit Energie den Tabak aus dem Volksleben zu verdrängen streben; ganz besonders macht sich diese Polemik in England geltend. Es ist nicht daran zu denken, dass dieselbe entweder direkt einen wesentlichen Einfluss auf das Volksleben gewinnen, oder die Regierungen veranlassen werde, durch Erhöhung der Tabakssteuern den Gebrauch des Tabaks herabzudrücken.

Inwiefern sich andrerseits durch die ausgezeichneten Arbeiten Mêlier's (weniger durch die optimistischen Parent's) keine besondre Gefährdung der Tabaksfabrikarbeiter ergeben hat, kann ein specielles Eingehen auf die Fabrikation und Konsumtion des Tabaks an diesem Orte vielleicht überflüssig erscheinen; aber es dürfte doch angemessen sein, einem Industrie- und Konsumtionszweige von so mächtigen Dimensionen einige Aufmerksamkeit zu widmen, abgesehen davon, dass einzelne, den Tabak betreffende Punkte, welche wir nicht ignoriren können, nur durch ein specielleres Eingehen völlig klar werden. Diese speciellere Betrachtung soll sich hier auf folgende Punkte beziehen:

1) die Behandlung, welche der Tabak bei seiner Zubereitung zu Cigarren, Rauchtabak im engern Sinne, Schnupf- und Kautabak findet;
2) die Einflüsse, welche hierbei auf die Arbeiter wirken;
3) die Abgänge der Tabakfabrikation;
4) die Verpackung des Tabaks;
5) die Bedeutung des Tabaks für die Gesundheit der Consumenten;
6) die Frage, welche Stellung die Sanitätspolizei der Tabakskonsumtion gegenüber einzunehmen habe.

Ad 1, 2 *und* 3. Alle Beschreibungen der Tabaksfabrikation, die hier gegebne, wie jede, welche der Leser in technologischen Büchern findet, haben nur in ihren allgemeinen Contouren Werth: im Speciellen variiren die Fabriken unter einander, und alle bewahren ihre Methoden als Geheimniss. Abgesehen von Beizerecepten vermögen selbst

---

die Verallgemeinerung des Tabaks zu hindern. Vgl. Babo und Hoffacker: „Der Tabak und sein Anbau", SS. 14, 17, 21 u. a. a. St. — In Frankreich bestimmte 1685 eine Verordnung: „Sont faites défenses à toutes personnes, sous quelque prétexte que ce soit, vendant bière ou autre breuvage, de vendre du tabac, ni rétirer aucuns pour en user en leurs maisons, à peine de prison et de fouet" u. s. w. (Mêlier in Annales d'hygiène T. 34 p. 245).

öftere Besuche in derselben Fabrik nicht über die Methoden derselben völlig aufzuklären. Ich gestehe mit Bedauern, aber offen, dass mir trotz der eifrigsten Studien in Büchern, in den Fabriken und in meinem Laboratorium dennoch Vieles hier nicht ganz klar liegt.

Der rohe Tabak kommt in den Fabriken entweder lose, oder in mehr oder weniger festen Massen an. Hin und wieder sind, wie ich gesehen habe, diese letztern steinhart, und ihr Auseinandernehmen ist ohne heftiges Stauben gar nicht abzumachen. Das Ablösen der einzelnen Blätter von den Schnuren, auf welche dieselben bei andrer Verpackungsart aufgezogen sind, macht keinen Staub, ebensowenig ist dies in irgend erheblichem Grade beim Sortiren der Blätter der Fall.

Aller Tabak, welcher ungegohren ankommt, wird zuvörderst einer Gährung unterworfen; die Blätterhaufen messen dabei nicht leicht unter, aber vielfach über 120 Kubikfuss. Zur gleichmässigen Gährung wird der Haufen hin und wieder umgesetzt. Die warmen und feuchten Blätter werden nach vollendeter Gährung in kleinere Haufen, sogenannte Trockenbänke, zur Abkühlung und Trocknung gesetzt. Dies ist das pfälzische Verfahren. Vielfach werden die gegohrnen Blätter, wenn dieselben zur Versendung kommen sollen, hiernach gestrichen, d. i. etwas feucht ausgeglättet und gepresst.

Für die meisten Verwendungsarten werden die etwas angefeuchteten Blätter zunächst entrippt, d. h. durch eine besondre Manipulation von der Mittelrippe befreit. Diese Arbeit wird durchweg von Mädchen oder Knaben verrichtet, und hat an sich keine specifische hygienische Bedeutung.

Gewisse Arten von Blättern machen nun vor allem Weiteren noch eine Operation durch, auf welche meines Wissens bisher von Niemand hingewiesen worden ist, und die gleichwohl durchaus nicht ohne hygienische Bedeutung ist: das Auslaugen und Auspressen. Ich habe bisher noch nicht festgestellt, ob es vorzugsweise die nikotinreichen Sorten, oder die sogenannten fetten sind, welche dieser Extraktion unterworfen werden, vermag auch nicht mit Bestimmtheit zu sagen, ob es nur Cigarrentabake, oder auch andre sind, auf welche das Verfahren angewendet wird; so viel aber steht fest, dass ausgelaugt wird, um sogenannte starke Tabake (Kentucky, manche virginische Blätter, und wohl auch deutsche Landtabake) zu gewissen Verwendungen brauchbar zu machen. Die auf einige Zeit (24 Stunden) in Wasser eingeweichten Blätter kommen dann unter eine Presse, und der ausgepresste Saft wird mit der Lauge vermischt. Es scheint[1]) ein Theil dieser Lauge bei der Fabrikation des Kautabaks (vielleicht auch bei der andern Tabaks) Verwendung zu finden: es ist jedoch meines Erachtens unmöglich, dass die ganze Menge der in grossen Fabriken resultirenden Tabaklauge diese An-

[1]) Die Tabakfabriken gehören durchweg zu der Kategorie derjenigen Industrieanstalten, welche sich nicht durchschauen lassen.

wendung finden könne, und obgleich ein andrer Theil derselben von Viehbesitzern geholt und zur Vertreibung von Thierläusen verbraucht wird, muss gleichwohl in grossen Fabriken ein Ueberschuss von Lauge bleiben, um dessen Verbleib uns zu bekümmern wir alle Veranlassung haben. Ganz unzweifelhaft geht nemlich in diese Lauge ein Theil des Nikotingehalts der Blätter über, wie man sich hiervon durch Auslaugen von Tabak leicht überzeugen kann, und wie die Wirkungen der wässrigen Tabaksauszüge schon lange bewiesen haben. Die Fabriken schütten die überschüssigen Tabakslaugenmassen, welche ich in manchen Fabriken 6—8 Eimer messend angetroffen habe, unzweifelhaft in die gewöhnlichen Abflusswege oder in die Mistgruben: haben wir irgend eine Garantie dagegen, dass diese Wässer hin und wieder in die Brunnen kommen? Da wir keinen Grund haben, die Ausleerung derselben in die Rinnsteine zu verbieten, so dürfte es (bei ländlichen Fabriken besonders) gerathen sein, die Fabrikanten auf die hohe Gefährlichkeit einer Verunreinigung des Trinkwassers mit der Lauge aufmerksam zu machen, und sie anzuweisen, für eine unter allen Umständen angemessne Entfernungsart derselben zu sorgen.

Bei der (wissenschaftlich noch nicht genau studirten) Gährung der Blätter in den Haufen tritt Erwärmung und Ammoniakentwicklung in den Massen ein; möglich, doch nicht erwiesen, ist, dass hierbei sich Spuren unveränderten Nikotins verflüchtigen. Diese Gährung des Tabaks, welche auch mit schon zerkleinerten Schnupftabaksblättern in hin und wieder sehr heissen Räumen vorgenommen wird, und welche im letztgenannten Falle eine Gasmenge liefert, die es einem an dieselbe nicht Gewöhnten unmöglich macht, in den Lokalen länger als einige Augenblicke zu verweilen: Diese Gährung mit ihrem Ammoniak und event. ihrem Nikotin und der extremen Hitze der Lokale und andrerseits der schon oben berührte und später noch erwähnte Tabaksstaub sind die die Tabaksfabrikation wesentlich charakterisirenden hygienischen Momente. Ich kann gleich hier anführen, dass beide Einflüsse, welche sich in manchen Fabriken nicht auf das specielle Arbeitslokal fixiren, sondern mehr oder weniger in allen Räumen merklich machen, auf die die Arbeit in der Fabrik erst beginnenden Arbeiter eine ganz entschiedne Wirkung ausüben: sie bringen Uebelkeiten, Schwindel, Kopfschmerz und ganz konstant Diarrhöen. Augen- und Respirationskrankheiten scheint der Staub nicht zu bedingen; dass derselbe auf der Respirations-, Mund- und Schlundschleimhaut seinen Nikotingehalt abzugeben vermag, unterliegt keinem Zweifel. Wie französische Forscher schon seit längerer Zeit festgestellt haben, und ich aus mannigfacher Erfahrung bestätigen kann, gewöhnt sich jedoch die überwiegende Zahl der Arbeiter in kurzer Zeit an jene Momente, ohne dieselben erheblich zu empfinden, und schon Parent-Duchâtelet hat Arbeiter auf gährenden Tabakshaufen ohne Nachtheil schlafen sehen; ich habe selbst Knaben ohne Beschwerde in heissen Gährungs- und Trockenlokalen ausdauernd gefunden. Es ist

diese Akklimatisation, wie Mêlier den Vorgang der Gewöhnung treffend genannt hat, ganz der Abstumpfung der Tabaksraucher und Tabakskauer gegen das Nikotin in kleinen Mengen analog.

Blätter, welche zu Cigarren verarbeitet werden sollen, kommen noch halbfeucht in das Lokal der Cigarrenwickler. Diese Lokale sind in vielen Fabriken ganz unzweifelhaft übervölkert. Alle Arbeiter desselben führen eine Vita sedentaria; Emanationen des Tabaks machen sich hier kaum erheblich geltend. Die bekannte Manipulation des Cigarrenmachens übergehend, führe ich von der weiteren Technik an, dass die fertig gedrehten Cigarren aus dem Spinnlokale in die Trockenstube kommen. Hier lagern in grössern Fabriken bei einer Temperatur zwischen 20 und 30° R. Hunderttausende von Cigarren zum Trocknen. Die Tabaksdunstmenge fand ich in diesen Lokalen vielfach so bedeutend, dass ich an ein Verbleiben in denselben auch nur auf Minuten gar nicht denken konnte. Wenn die Trockenständer beschickt oder abgeräumt werden sollen, müssen Arbeiter auch in diesem Raume einige Zeit ausdauern. Ist derselbe mit gut schliessenden Thüren versehen, so inkommodirt selbstredend der Trockendunst benachbarte Arbeitslokale nicht. Uebrigens ist mir bekannt, dass auch Tabakshändler ihre Cigarren in grossen Massen mit Aetzkalk oder Chlorcalcium in besondern Kasten oder Trockenzimmern austrocknen.

Die übertrockneten Cigarren werden dann (meist von Mädchen) eingeschachtelt, event. zuvor in Bunde gebracht. — Die Cigarrenarbeiter zerfallen in zwei wesentlich verschiedne Klassen: die eine ist Cigarrenarbeiter ex professo, für das ganze Leben; für die andre, meist aus jungen Mädchen bestehend, ist diese Arbeit nur eine mehr oder weniger temporäre. Die erstre Kategorie schneidet das Deckblatt zu, wickelt und klebt die Cigarren fertig, die andre (Wickelmacher) macht nur Einlagen der Cigarren in Vorrath für den eigentlichen Arbeiter. Die eigentlichen Cigarrenmacher repräsentiren in Berlin eine Zunft von 700 Mitgliedern. Ersichtlich theilen die Gehilfinnen (Wickelmacher) mit den meisten andern weiblichen Arbeitern das lange Sitzen mit dessen Neigung, den Rumpf vornüberhängen zu lassen, und auch für die zünftigen Cigarrenarbeiter lässt sich eine andre Schädlichkeit nicht herausfinden, obgleich mir gegenüber einige von diesen behaupteten, dass die „Brustkrankheiten" in ihrer Zunft zu Hause seien.

Wo der Tabak zu anderartigem Rauchstoffe verarbeitet werden soll, wird derselbe (, vom Sortiren sehe ich hier überall ab,) nach dem event. Entrippen, gebeizt, saucirt, oder nicht gebeizt. Die Beizen variiren in hohem Grade, „und es wäre vielleicht leichter, meint Babo, diejenigen Stoffe von eigenthümlichem Geschmacke und Geruche, die nicht zur Tabaksfabrikation verwendet werden, aufzuzählen, als alle diejenigen, die man dazu gebraucht." Hermbstädt gab zu türkischem Tabak ein Saucenrecept, das 11 verschiedne Stoffe verwendet: Safran, Alaun, Rosenwasser, Animeharz, Weihrauch, Benzoe, Mekkabalsam, Aloeharz, Zucker, Salpeter, Alkohol. — Der gebeizte Ta-

bak wird nun getrocknet, es ergeben sich hierbei wesentlich dieselben hygienischen Momente wie beim Cigarrentrocknen. In beiden Fällen liesse sich, was kaum der Anführung werth ist, durch angemessne Abzugsröhren im Trockenlokale die Luft erträglich machen, aber es ist ersichtlich, dass die Fabriken (mit Ausnahme derjenigen, welche Staatseigenthum sind, wie die der Staaten, wo die Fabrikation Staatsmonopol ist [Frankreich, Oestreich, Spanien]) die mit der Ventilation verbundne Wärmeverschwendung gern vermeiden wollen.

Wenn der getrocknete Tabak aus den event. Trockenkästen oder Pfannen genommen wird, entwickelt sich immer ein dicker Tabaksstaub, der auch für dies Geschäft eine Akklimatisation des Arbeiters nöthig macht. Der getrocknete Tabak kommt nun auf das Schneidewerk, das je nach seiner Konstruktion viel oder wenig Tabaksstaub ergiebt; merklich macht sich der letztre auch bei guten Maschinen da, wo der geschnittne Tabak auf ein Sieb fällt, um abgestaubt zu werden. Die Entleerung des Siebkastens muss selbstredend wieder Staub machen. Der abgesiebte Tabak kommt dann zu der gewöhnlichen Verpackung, die in grossen Fabriken viel technologisches, doch nirgends ein hygienisches Interesse hat. Es ist wohl wahrscheinlich, dass der Staub von gebeiztem Tabake, ebenso wie der Dampf beim Trocknen solchen Tabaks in ihrer hygienischen Bedeutung von dem eines ungebeizten abweichen müssen, doch ist hierüber noch Nichts festgestellt. Das eventuelle Verspinnen des Rauchtabaks zu Rollen hat kein Interesse für uns.

Derjenige Tabak, welcher zu Schnupftabak verarbeitet werden soll, kommt unter rotirende, durch Menschen, Pferde oder Elementarkraft bewegte stehende Mühlsteine, genau so wie beim Gypsmahlen (s. „Gyps"). In dieser Mahlstation ist der feinste Tabaksstaub in Massen zu Hause, aber auch hier habe ich Arbeiter, seit 20 Jahren in derselben beschäftigt, ohne Beschwerden gesehen.

Dieser Pulverungsart parallel läuft in den Fabriken eine andre: das Rapiren der Karotten. Hierbei werden die gebeizten und leicht ausgedrückten Blätter zu eigenthümlichen Bündeln (Karotten) vereinigt, welche nach dem Uebertrocknen noch fester gewickelt werden und hin und wieder in enormen Haufen Jahre lang liegen bleiben. So lange sie feucht sind, müssen diese Bündel selbstredend mehr oder weniger stark dunsten. Die trocknen Karotten werden dann entweder (in einer sehr mühseligen Arbeit) auf einem eigenthümlichen Reibewerk zu feinem Pulver gerieben, oder, wie in Holland, unter Stampfwerken (Mühlen) oder an Reibtrommeln gepulvert. Hierbei staubt es nur beim Entleeren des Reibkastens oder Sieben. Wie oben schon berührt, unterliegt auch der schon zerkleinerte, gebeizte (?) Schnupftabak noch einer starken Gährung. Ich habe siedend heisse Gährzimmer mit grossen Tonnen Tabaks voll stehen sehen.

Die Schnupftabaksbeizen variiren wesentlich. Knapp giebt an, dass man zu denselben verwende: zuckrige Dinge, wie Honig, Most, ferner Salze, besonders Ammoniaksalze mit Potasche, Salpeter u. dgl.,

und endlich parfümirende Zusätze, wie Violenwurzel, Tonkabohnen, wohlriechende Oele. Karmarsch und Heeren geben[1]), ohne Garantie zu übernehmen, die Saucenbestandtheile zu St. Omer an, als: Tamarinden, Salmiak, Potasche, Weinhefen, Rosenholzöl, Ambra, Kochsalz; zu holländischem Rapé: Potasche, Weinessig, Tamarinden, Korinthen, Cassia fistula, bittre Mandeln, Vanille, Violenharz, Kochsalz. Hier wie beim Rauchtabak soll ein Theil des Nikotins durch die Behandlung verloren gehen, was einerseits durch das Sauciren, welches Nikotinsalz in Lösung nimmt, andrerseits durch die Gährung, welche bei der Ammoniakentwicklung vielleicht Nikotin mitgehen lässt, und vielleicht dasselbe auch theilweise zersetzt, wahrscheinlich und zum Theil auch nachgewiesen ist. Die wässrigen Extrakte der Schnupftabake reagiren entweder neutral oder alkalisch oder schwach sauer.

Eine gleichmässig von den Technologen und Hygienikern sehr vernachlässigte Partie der Tabaksfabrikation ist der Kautabak. Gerade bei demselben ist die drängendste Veranlassung vorhanden, sich um die Art der Zubereitung zu bekümmern, und doch findet man kaum irgendwo diese behandelt. Ich schöpfe das Folgende aus meinen eignen, leider dürftigen Beobachtungen.

Die Kautabaksblätter werden nass versponnen. Sie haben, ehe sie dazu kommen, schon einen Theil der dunkeln (fast schwarzen) Farbe, welche wohl allen Kautabaken eigen ist. Sie überkommen diese Farbe durch ein besondres Verfahren, das die Fabriken geheim halten, in welchem aber höchst wahrscheinlich das Blauholz eine Rolle spielt; Eisen fand ich in einer Anzahl von Kautabaken nicht in irgend erheblicher Menge, Kupfer gar nicht. Die nassen Blätter werden von dem Spinner auf den Tisch gelegt, wo sie auf eine besondre schwarze, dicke Farbemasse, die auf den Tisch aufgestrichen wird, zu liegen kommen, und mit dieser angefeuchtet werden sie aufgesponnen. Die fertigen, von der Spinnhaspel genommenen Tabaksschnüre werden nun tagelang auf einem besondern Stande mit Farbe (Sauce) begossen, und erst dann zum Trocknen gebracht. Diese Sauce ist wahrscheinlich nur ein eingedickter, am Feuer geschwärzter, wahrscheinlich tamarindenmusshaltiger Tabaksauszug, die oben schon berührte Lauge. Die Stelle auf dem Tische, auf welche das neu anzuspinnende Blatt und die Schnur zu liegen kommen, wird öfter mit der schwarzen Farbemasse befeuchtet.

Als Abgang bei der Tabaksfabrikation ist oben eine Flüssigkeit schon bezeichnet worden; ein andrer resultirt meines Wissens hier nicht, auch in Frankreich wohl jetzt nicht mehr: einst haben dort die Rippen der entrippten Blätter grosse hygienische Verlegenheiten bereitet[2]), jetzt werden dieselben wohl dort wie überall in andern Ländern

---

[1]) l. c. 1ste Aufl. III. S. 466.

[2]) Man verwendete die Rippen in der Fabrikation nicht, wollte sie des Diebstahls wegen auch nicht vergraben, und verbrannte sie deshalb massen-

theils in die schlechten Cigarren, theils in den geschnittnen Rauchtabak, theils in den Schnupftabak gebracht.

Ich kann an dieser Stelle passend, den gewissermaassen normalen Bestandtheilen des Tabaks gegenüber, von den betrügerischen Zusätzen sprechen. Man hat als solche beim Rauchtabake (Cigarrensorte Manilla) von Opium gesprochen, dasselbe ist jedoch meines Wissens nicht nachgewiesen worden; beim Schnupftabake sind Zusätze von Bleiverbindungen, um das Gewicht zu vermehren, erwiesen; man führt auch als Fälschungmittel desselben an: Knochenmehl, fremde Blätter, Beinschwarz, Ofenruss, Eisenoker, Sägespäne, grünen und blauen Vitriol, Alaun, Lohe, Operment, Zinnober und Schwefelantimon (Chevallier)[1]). Kautabak soll nach Chevallier mit schwefelsaurem Kupfer und Eisen gefärbt werden (vgl. oben).

Ad 4. Die Verpackung oder Bewahrung des Rauchtabaks, Kautabaks und der Cigarren hat für uns keine Bedeutung, die des Schnupftabaks eine solche in hohem Grade. Schon in dem Artikel „Blei“ ist der Verpackung dieser Tabaksart in Blei gedacht worden, welche neuerdings R. B. Günther in Eibenstock in einer gründlichen Arbeit behandelt hat. Der Uebergang von Blei aus reiner Blei- oder stark bleiischer Zinn-Folie ist erwiesen, und Verpackung oder Bewahrung in solchen Blättern ganz unzulässig. Die französische Regierung hat schon vor langer Zeit ihren Tabaksfabrikanten diese Verpackungsart verboten und die in Zinnfolie substituirt; die deutschen Regierungen haben dies bisher nicht gethan. Es dürfte gleichwohl diese Verpackungsart bald überall abgestellt sein, da das Publikum selbst schon gegen dieselbe agitirt. Die bekannte Bernard'sche Fabrik in Offenbach verwendet, wie ich gesehen, jetzt sehr passender Weise eine Art Wachsleinwand zum Verpacken; Günther empfiehlt Guttaperchapapier. Eine luftdichte Hülle muss derselbe erhalten, um das Austrocknen zu verhindern. Als ich einer grossen Fabrik den Vorschlag machte, Oel- oder Wachspapier zu verwenden, wurde mir

---

haft: der hierbei entstehende Tabaksrauch inkommodirte nun so, dass sich kaum ein passender Verbrennungsort finden liess; später half d'Arcet den Fabriken durch einen rauchverzehrenden Ofen.

[1]) Ich habe mich experimentell wenig auf diesem Felde der sogenannten Schnupftabaksfälschungen bewegt, darf aber anführen, dass man die Eisenoxydzusätze nicht geradezu als Fälschungen anzusprechen hat: dieselben sind hier Färbmaterialien ganz unschädlicher Art. Bei einem „Spaniol“ aus einer berühmten Fabrik habe ich einst 27,6 % Asche von ganz eisenrother Farbe gefunden, welche (ohne Spur von Blei oder Kupfer) Eisenoxyd in solcher Menge enthielt, dass dies wohl 10 % des trocknen Tabaks betragen mochte. Ich habe die Eisenzahl ihrer Unbedeutsamkeit wegen nicht genau festgestellt. Das Eisenoxyd war in diesem Tabake nicht als Salz, sondern als reines Oxyd enthalten. Zinnober, Schwefelantimon, Bleiglötte habe ich niemals gefunden.

mitgetheilt, dass man Versuche mit solchen Papieren schon gemacht, dasselbe aber deshalb unverwendbar gefunden habe, weil es dem Tabake einen Nebengeschmack mittheile. Die Regierungen, welche sich zu einem Verbote der Bleiverpackung nicht bestimmt fühlen, würden gut thun, wenigstens die Gefährlichkeit derselben dem Publikum hin und wieder darzustellen; dann wird dies genügend agitiren. —

Ad 5. Wir fragen hier zuvörderst: enthält der Tabak, wie er die Fabriken verlässt, Nikotin oder andre bedeutsame Stoffe in Verbindungen, aus welchen sie die specielle landesübliche Genussform lösen und in's Blut überführen kann?

Der Rohtabak enthält ausser dem Nikotin allem Anscheine nach keinen besonders differenten Bestandtheil, und es ist vor der Hand noch nicht untersucht, ob sich neben demselben bei den Prozessen, welche der Tabak in den Fabriken durchläuft, ein andrer solcher bilde. Der Nikotingehalt des Rohtabaks schwankt nicht blos nach dem Standorte, sondern auch wahrscheinlich nach der Art, dem Jahrgange, der Pflege, der Düngungsart. In den bekannten Schlösing-schen Bestimmungen schwankte der Nikotingehalt des rohen, entrippten und getrockneten Tabaks zwischen 7,96% und weniger als 2%. Dieser Nikotingehalt soll sich beim Zubereiten des Tabaks in der Fabrik vermindern. Leichtersichtlich können bestimmte Zahlen über diese Verminderung nicht allgemein maassgebend sein, auch wenn man von demselben Jahrgange derselben Tabaksart ausgeht, da die Behandlung in den Fabriken variirt: solche, welche auslaugen [1]), lange gähren lassen, schnell und scharf trocknen, müssen natürlich mehr Nikotin entfernen als andre. Der im Verkehr befindliche Tabak enthält gleichwohl immer noch Nikotin. Neben demselben muss er selbstredend auch die Stoffe der Beizen (Saucen) führen, die uns freilich nicht durchweg bekannt sind.

Die einfachste Genussform des Tabaks ist das Kauen. Ich hatte mir die Frage gestellt, ob bei demselben das Wasser des Speichels Nikotin aus den im Verkehre befindlichen Kautabakssorten auszuziehen vermöge. Diese Frage war um so mehr von Interesse, als sie am allerersten zu einem Beweise für die Gewöhnung des Körpers an das Nikotin führen konnte. Es verschlucken nemlich die Matrosen (sie allein treiben das Tabakskauen in erheblicher Extension) hin und

---

[1]) Selbstverständlich kann die Lauge der Tabaksfabriken nicht immer gleich nikotinhaltig sein, und daher mag es kommen, dass diese gegen Thierläuse leider noch so viel verwendete Lauge unter sonst gleichen Umständen (d. i. wahrscheinlich bei Berührung mit den Schleimhäuten oder Stellen ohne Epidermis) die Thiere vergiftet oder nicht. Wie verwerflich die Verwendung dieses von vornherein und durch seine Ungleichheit noch speciell gefährlichen Mittels sei, geht aus Vergiftungen hervor, die neuerdings wieder durch Waschen von Kühen mit Tabakslauge vorgekommen sind. Vgl. Beilage zum landwirthschaftlichen Wochenblatte für Neuvorpommern vom 30. Oktober 1858.

wieder den Speichel, während sie das Priemchen noch im Munde haben, weil sie nicht auf das Deck speien dürfen. Gallagher (The Lancet, Febr. 1857, p. 229) hat dabei in 14 Flottendienstjahren nur zwei Mal Fälle von Beschädigung durch Tabaksgenuss, und zwar bei Offizieren, gesehen; er führt nicht einmal an, dass dies bei Tabakskauern der Fall gewesen. Als ich verschiedne Sorten von Kautabak mit destillirtem Wasser von ungefähr 30° R. wiederholt auszog und im Wasserbade eindampfte, erhielt ich grosse Mengen eines braunen Extrakts, das mit Natronlauge gekocht so viel Nikotin in den Dampf gehen liess, dass ich das Experiment nicht lange fortsetzen konnte. Es geht somit Nikotin (gleichviel als welches Salz) in den blossen warmen, wässrigen Auszug über. Dass die vielfachen Operationen, welchen der Kautabak in der Fabrik unterliegt, das Nikotin nicht extrahiren oder wesentlich vermindern, geht, abgesehen hiervon, auch aus einem neueren Vergiftungsfalle durch in den Magen gekommnen Kautabakskaffeeauszug hervor, der in Reil's Journal für Pharmakodynamik, 1857, 4tes Heft, sich erzählt findet.

Die Tabakskauer haben somit ihre Mundschleimhaut fortwährend mit Nikotin in gelöster Form in Berührung, und dies muss in's Blut übergehen. Gleichwohl zeigen die Matrosen für gewöhnlich keine, auch nicht die leichtesten Symptome von Nikotinintoxikation. Da sie überhaupt bei dem Kauen gesund bleiben, müssen wir annehmen, dass auch die Saucirung keine schädlichen Stoffe in den Kautabak bringe.

Das Tabaksschnupfen führt ev. Blei in's Blut: es folgt daraus, dass dabei auch Nikotin aus dem Tabak in's Blut gehen müsse oder könne. Guérard (Ann. d'hygiène etc. 1852 p. 327) geht zu weit, wenn er sagt: „Les priseurs n'ont presque rien à redouter de l'action de la nicotine, car le tabac est promptement entraîné au dehors par les mucosités nasales dont il provoque la sécrétion; et, dans le cas où l'habitude a émoussé la sensibilité de l'organe et où le nez cesse de s'humecter malgré la présence du tabac, la nicotine ne s'en sépare pas, faute de dissolvant.“ Bekanntlich ist der Schnupftabak im Normalzustande schon an sich immer feucht, und diese (höchst wahrscheinlich nikotinhaltige) Feuchtigkeit kommt bei einigem Verweilen des Tabaks in der Nase jedenfalls zur Resorption. Uebrigens liegt es auf der Hand, dass das Tabaksschnupfen weniger als das Kauen und das Rauchen der Nikotinresorption günstig sei.

Wenn irgend eine Form des Tabaksgenusses die Erfahrung des Unbeschädigtbleibens der Geniesser für sich hat, so ist es diese.

Das Tabaksrauchen ist die komplicirteste Genussform. Die chemischen Effekte variiren hier nach den kleinsten Umständen. Am besten übersieht man jene Effekte, wenn man nachdem Vorgange von Zeise[1]), Malapert[2]), Vogel[3]) u. A. in bekannter Weise den

[1]) Knapp l. c.

[2]) Guérard l. c.

[3]) Chemisches Centralblatt vom 30. Juni 1858.

Aspirator rauchen lässt und die Produkte der Verbrennung in verschiednen Kolben auffängt. Als ich zwei mit Wasser gefüllte Zwischengefässe zwischen dem Kölbchen, welches den brennenden Tabak trug, und den Aspirator einfügte, gelang es mir dennoch nicht, allen Tabaksrauch zu kondensiren, es drang immer noch Rauch in den Aspirator. Lässt man das erste Gefäss, auf welchem sich der brennende Tabak befindet, leer, so repräsentirt dasselbe den sogenannten „Abguss“ bei dem Pfeifenrauchen, und in der That ist die in jenem sich ansammelnde wässrige Flüssigkeit identisch mit der Flüssigkeit des Abgusses. Dieselbe reagirt deutlich alkalisch, enthält Ammon, und wie man durch Kochen mit Natronlauge leicht sieht, Nikotin, neben andern zum Theil noch nicht studirten Stoffen. Befestigt man im Halse des Kolbens, welcher den brennenden Tabak trägt, einen mit Bleilösung getränkten Papierstreifen, so sieht man nach sehr kurzer Zeit schon die Anwesenheit von SH, von welcher meines Wissens Vogel zuerst gesprochen, sich manifestiren. Blausäure, welche Vogel auch nachgewiesen, konnte ich in meinen Versuchen nicht finden, wahrscheinlich wegen zu geringer Menge des Tabaks. Das Ammoniak betreffend, fand Vogel, dass 100 Th. trocknen Tabaks 0,066—1,075 Ammoniumoxyd ergaben. Fügt man noch dem ersten leeren (Abguss-) Kolben einen leeren ein, so verdichtet sich in diesem eine in Wasser nicht, aber in Aether lösliche Substanz von bei allen von mir untersuchten Tabaksarten sehr unangenehmem Geruche, den auch Wasser annimmt, welches man in diesem Kolben vorschlägt. Je öfter man den Tabaksrauch durch Wasser streichen lässt, desto unähnlicher dem Nikotin wird der letzte Rauchüberschuss. Es sind Theersubstanzen, welche diesen üblen Geruch geben. Zeise fand im Tabaksrauch nach Knapp ein eigenthümliches brenzliches Oel, ein brenzliches Harz, Ammoniak, Paraffin, Buttersäure, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoff, kein Kreosot.

Wenn wir sonach Cigarren irgend einer Form ohne Mundstück („Spitze“) rauchen, so erhalten wir in den Mund, der als „Abguss“ dient: eine wässrige Lösung von Ammoniak, Nikotin, Blausäure, Schwefelwasserstoff mit Beimischung von heftig stinkenden Theersubstanzen. Beim kürzesten Verweilen des Tabaksrauchs im Munde muss ein Theil dieser Produkte zur Resorption kommen. Man ist ganz evident nicht exakt, wenn man hierbei nur das Nikotin veranschlagt, während die Theersubstanzen aller Wahrscheinlichkeit nach sich differenter verhalten als dies, wobei ich von dem SH und der Blausäure noch absehe.

Dieser Resorption parallel läuft hier noch eine andre: es ist nemlich ganz unzweifelhaft, dass der Speichel, mit welchem man das ohne Spitze im Munde gehaltne Cigarrenende fortwährend befeuchtet, und das Verbrennungswasser, welches sich in diesem unter Umständen ansammelt, Nikotin des oberen, kalten Endes lösen, dass ferner dies Ende zum Theil als Condensator der Verbrennungs- (resp. Destillations-) produkte wirke, und der Speichel diese zum Theil aufnehme;

auch diese vom Speichel aufgenommenen Substanzen kommen zur Resorption. Rauchen wir mit Mundstück (Spitze), so findet wenigstens Extraktion des oberen Cigarrenendes nicht Statt, und andrerseits kann sich in der kälteren Spitze ein Theil der Verbrennungsprodukte kondensiren, der freilich durch die Aspiration allmählig wieder direkt in den Mund gezogen wird. Je mehr Röhrenraum wir zwischen dem Tabak und der Mundhöhle einschieben, desto sichrer und massiger wird die Kondensation, und wir bekommen eventuell nur einen Theil der theerigen Produkte nebst etwas Ammon, SH und Blausäure in den Mund, kein oder nur Spuren von Nikotin. Erweitern wir den Theil dieses Röhrenraums, der sich zunächst dem brennenden Tabak befindet, und gestalten wir diesen Theil so, dass die in demselben sich ansammelnde Verbrennungsflüssigkeit nicht in den Tabak zurücksteigen kann, so sammeln wir die Hauptmenge der Verbrennungsprodukte hier an, und das Röhrensystem führt nur wenig in den Mund. Führen wir den Tabaksrauch an irgend einer Stelle zwischen der Gluth und dem Munde durch eine genügend massige Wasserschicht, so bekommen wir nur den übeln Rauchüberschuss, den, wie oben angeführt, in ähnlichem Falle der Aspirator überkommt. Nehmen wir, was wir selbstverständlich dürfen, an, dass die physiologischen Effekte des Tabaksrauchs [1]) um so geringer werden müssen, je mehr von demselben vor dem Eintritte in den Mund zurückgehalten wird, so ist hiernach die indische Huka oder türkische Wasserpfeife die zweckmässigste, die nackte Cigarre die unzweckmässigste Art des Tabakrauchens.

Die Tabaksblätter enthalten nach Will und Fresenius zwischen 19 und 27% Asche. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass das starke Variiren dieser Asche an Schwefelsäure und Phosphorsäure auf die Qualität des Tabaksrauches influire, in welchem wohl auch flüchtige Phosphorverbindungen zu suchen sein dürften. Es ist aber fast unzweifelhaft, dass der von einem Tabake gelieferte Rauch um so reicher an Verbrennungsprodukten (neben dem Gehalte an Sauerstoff und Stickstoff, der aus der Luft stammt,) sein müsse, je aschenärmer ein Tabak ist. Da alle riechenden organischen Stoffe unangenehm werden, wenn sie konzentrirt sind, und manche, konzentrirt stinkend, im stark verdünnten Zustande fast wohlriechend werden, so darf man vielleicht annehmen, dass ceteris paribus bei dem aschenreichen Tabake der specifische Gehalt des Rauchs in einer grössern Menge Luft verdünnt ist, als bei dem an organischen Stoffen reichen. Es würde sonach der knellernde und vielleicht auch der sogenannte starke Tabak sich als aschenarm erweisen müssen, und die Tabakskultur und -fabrikation hätte daran zu denken, den Aschengehalt möglichst zu heben. Empfindliche Personen müssten dann zu ihrem Gebrauche einen aschenreichen Tabak wählen und denselben nicht als

[1]) Der, wie hier nochmals bemerkt wird, nicht blos durch seinen Nikotingehalt wirkt.

Cigarren verbrauchen. Eine kleine Anzahl Aschenbestimmungen, welche ich vor längerer Zeit ausgeführt habe, scheint diese Anschauung in einigem Grade zu schützen. Ich wählte zu diesen Veraschungen nicht Tabaksblätter, sondern schon fertige Cigarren verschiednen Preises, die ich mir von der (grossen) Fabrik, aus welcher ich sie entnahm, als stark oder leicht bezeichnen liess.

Es ergaben nach vollständiger Trocknung (Luftbad von 50—60° C.) an Asche:

leichte Cigarren	(8 Thlr. das Tausend)	30,2 % [1])
„ „	(80 „ „ „)	25,6 „
schwere „	(8 „ „ „)	19,9 „
„ „	(40 „ „ „)	25,5 „
mittelstarke Cig.	(18 „ „ „)	23,5 „
etwas schwerer	(18 „ „ „)	21,6 „

Ob es gerade, wie Knapp meint, die stickstoffhaltigen Blattsubstanzen seien, welche den Geruch des Rauchs verderben, dürfte noch zu untersuchen sein.

Trotz Allem, was Laycock und Wright und neuerdings wieder viele Andre gegen das Tabakrauchen geschrieben haben, trotz der Behauptung, dass dasselbe die Wahnsinnszahlen, die Brustkrankheiten, die Verdauungsstörungen vermehre: muss man bei vorurtheilsfreier Beurtheilung der Thatsachen sagen, dass die ungleich grössre Zahl der Menschen sich an den Tabak gewöhnen und von seinem Genusse keinen ersichtlichen Nachtheil haben, dass Diejenigen, bei welchen ein solcher eintritt, dies, welchem Bildungsstandpunkte sie immer angehören, mehr oder weniger bald wahrnehmen und dann im Falle sind, dem ihnen schädlichen Genusse zu entsagen, wie unendlich schwer dies auch immer sein mag.

Auch die gefährlichen Verfälschungen des Tabaks sind ganz ungewöhnlich selten.

Es scheint sonach von dieser Seite her, dass die Sanitätspolizei keine Veranlassung habe, der Polemik einiger Philanthropen gegen den Tabak beizustimmen.

Auch als pure Verschwendung, welche den ärmeren Leuten die Mittel für nothwendige Gegenstände schmälert, darf man den Tabaksgebrauch nicht ansehen: derselbe gewährt Genuss, wenn immerhin dieser auch nicht in einer auf das Nervensystem stimulirend einwirkenden Aktion des Tabaks (Guérard) gesucht werden kann, und allem Anscheine nach mehr in psychologischen als physiologischen Momenten zu suchen ist, wobei in letztrer Beziehung nur das Desiderat erfüllt sein muss, dass das Geruchs- oder Geschmacksorgan nicht beleidigt werde. Trotz all Dem aber erscheint mir der Tabaksgenuss doch als ein Uebel: in der That entzieht derselbe den ärmeren

[1]) Diese Aschenzahl geht, wie man sieht, ziemlich bedeutend über die höchste von Fresenius und Will hinaus. Der Tabak war wohl inländisches, schlesisches oder märkisches Blatt.

Klassen Subsistenzmittel, ohne ihnen etwas Wirkliches, Substantielles, physiologisch gut Verwendbares zu liefern; in der That schadet er manchen Individuen ganz augenscheinlich; diese nehmen selbst den Schaden wahr, aber sie haben die Kraft nicht, welche dazu gehört, dem langgewohnten Genusse zu entsagen; in andern Fällen macht sich ganz unzweifelhaft die Sehnsucht nach Tabak als Krankheit manifest, wenn der letztre nicht erreicht werden kann; endlich ist es unzweifelhaft ein physiologisch sehr unerwünschtes Faktum, die Bevölkerungen sich an die Wirkungen des Tabaks in irgend einer Form gewöhnen zu sehen, weil anzunehmen ist, dass diese Gewöhnung Dispositionen zu manchen Krankheiten bedinge, wenn immer auch zugegeben werden kann, dass sie, wie so vielfach (ohne Beweis) behauptet worden ist, hin und wieder auch Immunitäten bedinge.

Obgleich, wie ich mir erlauben darf anzuführen, selbst leidenschaftlicher Raucher, muss ich sonach den Tabaksgenuss doch für ein Uebel halten, und von diesem Standpunkte möchte ich den Staat heraufrufen, gegen denselben zu agiren.

(*Ad* 6.) Es wäre die ungeschickteste Art, diese Aktion dadurch zu realisiren, dass man die Tabakssteuer so bedeutend erhöhte, dass der Genuss qu. den minder wohlhabenden Ständen abgeschlossen würde. Sinnig erscheint nur: einerseits die Volksmassen nüchtern über das Missliche der Gewöhnung an ein gefährliches Ding und über die Ersparniss aufzuklären, welche aus dem Lassen des Tabaks erwüchse; andrerseits denjenigen Tabaken und Fabrikationsarten Vorschub zu leisten, welche am wenigsten gefährliche Substanzen in die Respirationssphäre bringen.

Wo der Staat Tabaksfabrikant ist, wie in Frankreich, Spanien, Oestreich, wird sich das Letztre (nach und nach) eher machen lassen, als da, wo die Industrie qu. frei ist.

Ich weiss, dass dies Träume sind, aber ich wollte das Niederschreiben derselben nicht unterdrücken, weil dieselben vielleicht für Manchen ein Saamenkorn sind.

Talgindustrie.

Neben den so bedeutenden Massen von Palmöl und Knochenfett einerseits, dem Wachs, Walrath und Paraffin andrerseits, verbraucht die Industrie in der Seifen- und Kerzenfabrikation sehr bedeutende Massen von Talg. Die industriereicheren Staaten erzeugen diese Talgmassen nicht vollständig, sondern beziehen dieselben aus den industrieärmeren, rinder- und hammelreichen Gegenden. Russland, Ungarn, Südamerika stehen hierbei in erster Reihe, Dalmatien, Illyrien, Toscana und die Romagna in zweiter. Da dies den Thieren entnommene Talg an stickstoffreichen Bestandtheilen und an Wasser namhafte

Mengen enthält, da diese Nebenbestandtheile einerseits eine äusserst schnelle Verderbniss (Ranzigwerden und Gelbwerden), andrerseits eine schnelle Heimsuchung des Fettes durch Insekten bewirken, so wird das zum Export bestimmte Talg wohl durchweg durch Ausschmelzen von Wasser und stickstoffigen Bestandtheilen der Hauptsache nach befreit. Es ist nothwendig dies hervorzuheben, um beurtheilen zu können, in wieweit wir beim Import von Talg hinsichtlich der Verbreitung ansteckender Krankheiten der Thiere gefährdet seien. Dies scheint nach dem eben Gesagten nicht in irgend bedeutsamem Grade der Fall zu sein, so weit das Talg selbst in Frage steht. Aus manchen Gegenden wird dasselbe jedoch in einer Verpackung versendet, welche an sich eine sorgsame Berücksichtigung verdient: es ist dies die in Seronen[1]) und Wampen. Die (Kalb- und Färsen-) Felle der erstern sind ungegerbt, tragen noch ihre Haare, und können sehr gut Kontagien konserviren und ausbreiten. Gefährdet sind bei denselben ersichtlich eine grosse Anzahl Personen: Diejenigen, welche die Seronen einladen, während des Transports handhaben, die Ausladenden, die das Talg aus denselben Ausnehmenden und noch manche Andre. Die Gefahr bezieht sich hier ganz besonders auf die Uebertragung von Milzbrand, und da wir gar kein Mittel besitzen, unsre Schiffer, Hafenarbeiter und Talgindustriellen gegen diese Uebertragung zu schützen, so würde es ganz angemessen sein, Seronen überhaupt nicht einzulassen. Diese Verpackungsart ist eine Verschwendung des Felles, und können in Südamerika so gut wie in Russland Tonnen zu dem Zwecke qu. zur Verwendung kommen, wenn auch nicht in der baumlosen Pampa, so doch in dem Ausfuhrhafen. Wenn diese Seronen noch nicht allgemein in sanitätspolizeilich üblem Rufe stehen, so ist die Ursache nur in der grossen Seltenheit des Anthrax in den Pampas gegeben.

Ganz ähnlich stehen wir zu den Wampen des Wampentalgs: der Pansen, welcher hier die Tonne vertritt, kann sehr leicht Milzbrand verbreiten, und würde ich deshalb auch dergleichen Talg niemals einlassen. Wampentalg versenden übrigens auch europäische Länder, nicht blos amerikanische, doch Beide im Ganzen jetzt sehr selten. —

Das Talg, welches im Inlande erzeugt wird, stammt von den Schlächtern und Abdeckern, die dasselbe entweder roh den Seifensiedern und Lichtmachern verkaufen, oder es selbst einschmelzen. Im Winter sammeln die Schlächter grössre Vorräthe an, und dann lohnt es sich, selbst einzuschmelzen; im Sommer wird das Fett schon in 24 Stunden von den Fliegen heimgesucht, und deshalb in den klei-

[1]) Man hört dies Wort von den Gewerbtreibenden häufiger Suronen aussprechen. Ohne mich auf linguistische Erörterungen einzulassen, halte ich den von Andern gebrauchten Ausdruck Seronen für richtig. Das Wort heisst im Spanischen serón (Vergrösserungswort) von sera = Korb. Die Seronen, in welchen amerikanisches Talg (auch Tabak) ankommt, sind parallelepipedische, ungefähr 3 Fuss hohe Körbe aus Fellen.

nen Mengen (ein Rind von 550 Pfund giebt 120—140 Pfund Talg) entweder sofort beim Schlächter eingeschmolzen, oder in die Fabrik gebracht. Grössre gesundheitsgefährliche Vorräthe von rohem, stinkendem Talg haben wir sonach nicht zu fürchten. Es riechen gleichwohl auch die eingeschmolznen und geläuterten (s. später) Talgmassen noch durchweg sehr stark, und können dieselben Gegenstand vollkommen gerechter Reklamationen der Umwohnenden werden.

Wir sind gleich beim Ausschmelzen des rohen Talgs in doppelter Beziehung interessirt: einerseits nemlich durch die, noch nicht näher analysirten, sehr stinkenden Dämpfe, welche sich beim Ausschmelzen massenhaft entwickeln, jedenfalls nach dem Alter und der Decomposition des Talgs etwas variiren, unter allen Umständen aber jedem Ungewohnten unerträglich sind. Selbst gute Ventilation des Arbeitsraumes schwächt den Geruch der Gase nicht wesentlich. Findet diese Ventilation nicht durch hohe Schornsteine statt, sondern bewegt sich dieselbe mehr in den unteren Luftschichten, so inficirt dieselbe die Umgebung in einem nach der Masse des Talgs natürlich variirenden Radius. Die Arbeiter gewöhnen sich an diese Dämpfe, und ich kenne Personen, die nicht über das geringste Leiden klagten, obgleich sie zehn Jahre hindurch fast täglich um Kessel beschäftigt waren, in welchen mit schlechter Ventilation 100 Centner Talg auf ein Mal geschmolzen werden. Dies kann gleichwohl hier so wenig wie bei andern industriellen Anstalten zum Nachtheile der Nachbaren geltend gemacht werden, wenn eine Talgschmelzerei sich etabliren will. Wirklich fabrikmässigen Schmelzbetrieb werden wir immer isoliren: die kleinen Schmelzereien kleiner Seifen- und Lichtmacher und der Fleischer werden wir wohl in den Städten dulden müssen.

Die ekelhaften Dämpfe des Talgschmelzens grosser Anstalten stammen zum Theil nicht aus Talg, sondern aus andern Fetten, speciell Knochenfett und Palmöl, welche mit dem (Rinder- und Hammel-) Talg zusammengeschmolzen werden.

Diese Dämpfe werden etwas, aber nicht wesentlich vermindert, wenn man mit Schwefelsäure arbeitet, welche eine grössre Ausbeute an Fett gewährt, als das blosse Ausschmelzen. Diese Schwefelsäureverwendung, welche von unserm d'Arcet ausgegangen, ist jetzt auch in Deutschland weit und breit, selbst in kleinen Städten, in Gebrauch.

Man hat versucht, diese Gase unter den Rost der Feuerung zu leiten, dies aber wieder aus der Besorgniss, das Talg könne dadurch Feuer fangen, aufgegeben; man hat auch Kohlendeckel auf die Kessel gebracht, doch haben dieselben, weil sie die Arbeit erschweren, keinen weitern Eingang gefunden. Andre Vorkehrungen, wie die von Wilson in Cincinnati (Muspratt l. c. I. S. 995) sind jedenfalls zu kostspielig, um von allen Fabriken beschafft zu werden. Durchweg wird, meines Wissens, in den Fabriken jetzt noch unter Schwefelsäurezusatz in kupfernen, unverzinnten Kesseln geschmolzen.

Bei dem Schmelzen ergeben sich, und dies ist der zweite Punkt, welcher uns hier interessirt, die bekannten Grieben, welche unter die Presse kommen, und, auch bei Schwefelsäureanwendung, als Hunde- und Schweinefutter Verwendung finden; es ergeben sich aber auch nach der Reinheit des rohen Talgs variirende Mengen von Knochenstücken, Sehnen, Knorpeln, Eingeweidestücken, welche bald heftig stinken und von den Thieren nicht genossen werden. Diese Abfälle [1]) werden aufgesammelt und in die Düngerfabriken verkauft. Dieselben sind jedoch auch in sehr bedeutenden Fabriken nicht gerade massenhaft, und wurden hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnt.

Die Schwefelsäure, welche nach dem Schmelzen übrig bleibt, wird wohl durchweg in die gewöhnlichen Abflusswege gegossen. Sie dürfte niemals frei von Kupfer sein, und ihre Sättigung, resp. die Ausfällung des Kupfers kann ohne alle Belästigung in der Fabrik durch Kalk erfolgen, der in derselben wegen der vielfach gleichzeitig betriebnen Seifenfabrikation zur Hand ist, aber auch von jedem Schlächter verwendet werden kann und sollte, welcher sein Talg einschmelzt.

Das Produkt der ersten Schmelzung oder der Umschmelzung ist immer mehr oder weniger gelb gefärbt, und der Talgschmelzer läutert dasselbe deshalb entweder selbst, oder der Lichter- oder Seifenmacher thut dies, wenn die Gewerbe qu. getrennt sind.

Die Läuterung (Bleichung) wird hier wie bei andern Fetten bewirkt (vgl. „Oele, fette"): entweder durch Salpetersäure, oder durch freigemachte Chromsäure, oder durch Luft (lange wiederholtes Durchfallenlassen des flüssigen, sehr heissen Talgs durch Kupfersiebe, oder Durchströmenlassen von Luft durch das Talg) oder übermangansaures Kali. Die bei diesen Läuterungsmethoden resultirenden Dämpfe sind, abgesehen vom Talgdampfe, für sich noch bedeutsam bei der Verwendung von Salpetersäure und chromsaurem Kali mit Schwefelsäure. Die Dämpfe bei der Luftläuterung stinken sehr, sind jedoch bei gutem Schlusse der Haube, welche der Apparat trägt, und bei gut ziehendem Schornsteine, in welchen diese mündet, für die Arbeiter nicht von Belang, um so mehr event. für die Umgebung. Hinsichtlich der Abgänge dürften wir hier besonders auf die Chromsäuremethode zu achten haben, damit nicht Chromsäure unreducirt oder Chromoxyd in unsre Brunnen komme.

Schön geläutertes Talg, das frisch ist und nicht riecht, findet neuerdings bei uns auch noch eine andre Verwendung, als die bekannte, auf welche letztre ich im Folgenden näher eingehen werde. Er wird nemlich als Nahrungsmittel für Menschen verwendet. Ich habe in grossen Fabriken kleine Tönnchen, wie die Butterfässer, stehen sehen, deren

[1]) Die Körper qu. haben für die Arbeiter noch eine ganz separate Bedeutung, wie ich an mir selbst erfahren habe. Es bewirken dieselben nemlich ein Stossen des geschmolznen Fettes in den Kesseln, das die Umgebung mit heissem Fette bespritzt, und natürlich event. gefährlich verbrennt.

Talginhalt recht gut aussah, und welche als zu dieser Verwendung bestimmt mir bezeichnet wurden. Ich bedaure, nicht mehr hierüber haben erfahren zu können, vermuthe aber, dass öffentliche Anstalten dasselbe als Fettzusatz zu Speisen verwenden. Es ist hiergegen meines bescheidnen Erachtens hygienisch nicht das Geringste einzuwenden, wenn immerhin es uns auch auf den ersten Blick unangenehm berührt, unser Fett vom Seifensieder zu beziehen. Auch wenn dies Fett zur Butterverfälschung Verwendung finden sollte, hätten wir keine Veranlassung, uns gegen dasselbe zu harnischen: gut geläutert und frisch (nicht ranzig) ist es jedenfalls besser, und immer ist es billiger, als die ranzige (unverfälschte) Butter, welche die Armen kaufen. Ich würde der Erste sein, diesem Substitute des theuern Schweineschmalzes und der Butter zuzusprechen, wenn ich dadurch demselben allgemeinern Eingang verschaffen könnte, trotzdem dass ich die feste Ueberzeugung habe, dass in jenes Fett auch Knochenfett von krepirten oder kranken Pferden als Ingredienz eingeht.

Mit der Läuterung des Talgs hat eigentlich das Geschäft des Talgkerzenmachers begonnen: das des Talgschmelzers endet eigentlich schon mit dem Rohschmelzen.

Der Kerzenmacher fabricirt sich seine (einfach gedrehten, oder geflochtnen, oder umsponnenen) Dochte entweder selbst, oder er kauft dieselben. So interessant die Dochte auch technologisch sind, so berühren sie uns doch nicht; ich gehe deshalb auf dieselben nicht ein und bemerke nur, dass die Dochte zu Talglichtern nicht wie die zu Stearinkerzen mit Salzlösungen (Wismuthsalz, Borax, Chlorkalium, Salpeter, Salmiak) getränkt werden.

Wohl durchweg werden die Talgkerzen jetzt gegossen, nicht mehr gezogen. Die Arbeiter sind bei beiden Arbeiten ziemlich gleichmässig dem Dampfe des geschmolznen Talgs ausgesetzt, gegen den hier Nichts anzufangen ist.

Eine andre uns interessirende Verwendung des Talgs[1]) ist die Seifenfabrikation, welche nur im Süden mehr mit Oel als mit Talg arbeitet.

Es interessirt uns hier vor Allem die arge Verschwendung, welche mit dem Kali getrieben wird, wenn dasselbe zu Seifen zur Verarbeitung kommt. Ich möchte vermuthen, dass auch für Russland und Illyrien es eine bessre Oekonomie wäre, ihre Holzasche auf die Getreidefelder zu bringen, als sie (gleichzeitig mit ihrem Talge!!) als Potasche den deutschen Seifensiedern zuzuschicken. Unsre deutsche Asche aber gehört jedenfalls auf die Felder und nicht in die Seifenfabrik. Uebrigens werden die meisten Seifen jetzt nur mit Soda bereitet.

Es hat dann weiter die jetzt ganz massenhafte Verwendung des (wohl meist amerikanischen) Kolophoniums in der Seifenfabrika-

---

[1]) Es werden hier immer die andern Fette (Knochenfett, Palmöl) mit verstanden.

tion für uns einiges Interesse, in sofern als dadurch bedeutende Fettmassen erspart werden. Leider giebt das Kolophonium mehr oder weniger braune Seifen, gegen welche das Publikum ein Vorurtheil hat.

Die Seifensiederei verseift ihre Fette durch ätzende, oder wenigstens der Hauptsache nach ätzende (wenig Kohlensäure führende) Alkalien. Es kommen dieselben jedoch nur als kohlensaure in die Werkstatt, und muss deshalb die Lösung derselben zuvörderst ätzend gemacht werden. Diese ätzende Lauge ist zu bedeutsam, als dass ich dieselbe hier hätte übergehen können; es interessirt uns dieselbe aber auch noch durch den Aetzkalk, vermittelst dessen sie hergestellt wird, und der grossen Feuchtigkeit wegen, welche sie in den Aescherlokalen der Siederei bewirkt. Die Nässe, diese unangenehme Beigabe des übeln Geruchs der Seifensiedereien, stammt freilich auch grossentheils aus den präcipitirten Wasserdämpfen des Siedelokals, und der Eindampfung der rückständigen Laugen zu Seifensiederfluss (s. später) oder Walkextrakt. Der Kalk kommt gebrannt in die Fabrik und wird hier nur zur klümprigen Masse gelöscht und mit der zerstampften[1]) Soda oder Potasche gemengt. Es kommt nun die eventuell durch Stauben sehr bedeutsame Masse in die Aescher, d. h. in grossen Fabriken jetzt schon vielfach gusseiserne, in kleinen noch durchweg hölzerne Bottiche mit entweder doppelten Böden, deren oberer durchlöchert ist, oder nur einem einfachen Boden, in welchem Falle die Lauge später abgeschöpft wird, während sie bei doppeltem Boden durch einen Hahn entleert werden kann. Dies Letztre ist hygienisch zweckmässig, bei dem Erstern kann durch sehr lange Stiele der Schöpfgefässe gefährliches Bespritztwerden des Arbeiters vermieden werden. Auf die etwas feuchte Kalkalkalimischung im Aescher wird Wasser gegossen; es bildet sich nun auf bekannte Weise Aetzalkalilauge (s. oben), welche nun zur Verseifung der Fette geeignet ist. Diese wird in bekannter Weise in Kesseln vorgenommen, und ergiebt auch unangenehm riechende Dämpfe. Wird nun mit Kali gearbeitet, so muss zu Hartseife dies in der eben gebildeten Seife (Seifenleim) durch Natron ersetzt werden; man vollbringt dies theilweise durch angemessnen Kochsalzzusatz, wobei Chlorkalium zu der etwa noch vorhandnen überschüssigen Lauge in Lösung geht. Natronseifen werden nur schwach ausgesalzen. Die weitere Behandlung der Seife interessirt uns nicht. Zu Schmier- oder weicher Seife dient nur Kali, das in der Seife ganz verbleiben muss: deshalb kein Aussalzen. Auch kommt hier mehr Thran und Oel (Hanf-, Lein-, Rüböl) als Talg zur Verwendung. Bei Hanfölseife ist die Farbe an sich schon braungrün, bei andern Fetten wird diese (beliebte) Färbung durch Zusatz von Indigo bewirkt, der mit Kalilauge abgerieben ist; auch mit Blauholzabkockung und Eisenvitriol wird die Seife schwarz gefärbt.

---

[1]) Ich habe keine Erfahrung über die eventuell sehr grosse hygienische Bedeutung des Alkalienstampfens in den Fabriken.

Es ergiebt sich bei der Bereitung von **harter** Seife aus Kali ein Abgang, welcher neben dem **Glycerin** ätzendes Alkali, Chlorkalium und Chlornatrium enthält; auch bei Bereitung harter Seifen aus Natron bleibt Natrium, resp. Natron, nemlich Kochsalz und ein wenig kaustisches oder kohlensaures Natron nebst Glycerin in Lösung, welches letztre natürlich auch bei Schmierseife in Lösung kommt.

Neben diesen Stoffen, welche, in Wasser gelöst, die „Unterlauge“ repräsentiren, die übrigens, beiläufig bemerkt, immer noch erst einige Mal auf den Aescher kommt, ehe sie eine weitere Anwendung findet, neben diesen Stoffen, meine ich, soll die Unterlauge beim Arbeiten mit Kolophonium noch einen, sie gallertig machenden Stoff enthalten, wie mir Seifenfabrikanten mitgetheilt haben.

Die Unterlauge, welche beim wiederholten Aufgeben auf den Aescher immer glycerinreicher geworden, wird nun zuletzt entweder weggegossen, oder als „Lauge“ den Waschfrauen u. s. w. verkauft, oder in der Seifensiederei selbst zur Trockne gebracht, oder endlich einer neuen Industrie übergeben, welche sie für die Walkereien zu Walkextrakt verwerthet. **Diese Industrie interessirt uns sehr direkt.** Sie dampft die Unterlauge in grossen Kesseln ein und erzielt ein **trocknes** Produkt, das in den Walkereien wieder zur Lösung kommt. Die Eintrocknung geschieht über freiem Feuer, und es ist mir fraglich, ob Eindampfung im Dampfbade hier überhaupt zu **trocknem** Produkte führen werde. Bei dieser Eindampfung über freiem Feuer brennt aber um das Ende der Eintrocknung ein Theil Glycerin mit Nothwendigkeit an, ein andrer befindet sich in trockner Destillation: beide geben die **unerträglichen** Dämpfe des **Acroleins** (Glycerin = Lipyloxydhydrat = $C^6H^8O^6$; Acrolein = $C^6H^4O^2$), welche den Arbeitern **gefährlich**, der Umgegend mindestens sehr lästig werden. Diese Dämpfe sind so scharf, dass sie die Augen schnell entzünden, in Mund und Nase heftig reizen, wie man sich hiervon durch Erhitzen eines Tropfens Glycerin auf Platinblech über der Lampenflamme leicht überzeugen kann. Wir können dieses Uebelstandes wegen dergleichen Eindampfungen, gleichviel ob beim Seifensieder oder beim sogenannten „Flusssieder“ oder „**Walkextraktfabrikanten**“, nur so concessioniren, dass die Umgegend durch sehr hohe Schornsteine, die Arbeiter durch **gutziehende** Brodemfänge geschützt sind.

Die **Toilettenseifenfabrikation** interessirt uns hinsichtlich der Riechsubstanzen und der Farben der betreffenden Seifen. Hinsichtlich jener s. „Parfümerien“; hinsichtlich der Farben führe ich an, dass nach Anführung der Technologen (ich habe den Gegenstand noch nicht untersucht) **Zinnober** zu den rothen Seifen verwendet werden soll, wogegen allenfalls Nichts einzuwenden ist; es soll ausserdem auch mit Ocker gefärbt werden.

Manche Seifen (Rasirseife) erhalten einen Zusatz von **Jungfernmilch**, d. i. weingeistige Benzoëlösung, durch Wasser gefällt.

Die Bereitung der transparenten Seifen, der Seifenpulver, Seifenkugeln, der Bimstein-, Sandseife, der feinen Seifencrêmes, die Verfälschungen der Seife interessiren uns nicht, ebensowenig die Natronefflorescenzen, welche neuerdings die Seifen vielfach zeigen.

Die Bereitung von Stearinsäure und Stearinsäurekerzen ist ein neuer Zweig der Talgindustrie, der uns interessirt. Ich glaube es nicht nöthig zu haben, für meine Leser auf die Chemie der Neutralfette einzugehen, um den chemischen Prozess der Stearinsäureabscheidung verstanden zu machen. Das aber muss der Praxis wegen hervorgehoben werden, dass die Fabrikation von Stearin- (und Wallrath-)kerzen ein von der gewöhnlichen Seifensiederei und Lichterfabrikation getrennter Industriezweig ist, und dass derselbe auch das Talg-schmelzen und -läutern einschliesst. Es wird demnach bei Concessionsgesuchen immer hieran zu denken sein. — Wohl durchweg arbeitet diese Industrie mit Dampf, und wohl durchweg ist für die Ableitung der im Verlaufe der Fettzersetzung sich entwickelnden Gase aus der Athemsphäre der Arbeiter einige Sorgfalt angewendet, da diese Industrie überall ganz neuen Ursprungs ist und grossartig betrieben wird.

Das gereinigte Talg wird in den Fabriken qu. in bedeckten Bottichen durch Dampf geschmolzen, in andre Bottiche entleert, hier wird Kalkbrei unter fortwährendem Rühren zugemischt, Dampf zugeleitet und weiter gerührt. Sobald die Verseifung des Fettes zu Kalkseifen vollständig erfolgt ist, wird der Dampf abgesperrt und kaltes Wasser unter Umrühren zugesetzt. Es wird nun die Glycerinlösung abgezogen, deren Glycerin zur Herstellung von Glycerinseife, neuerdings auch zur Herstellung eines sehr schmiegsamen Papiers, benutzt wird, die Kalkseife noch ein oder mehrere Male gewaschen und dann durch Schwefelsäure oder Salzsäure (was viel rationeller ist) zersetzt. Die Mengen dieser Säuern, die hier zur Verwendung kommen, sind sehr bedeutend. Sie müssen selbstredend das Aequivalent der Fettsäure sein. Für 1000 Pfund des verseiften Fettes empfiehlt Morfit (bei Muspratt) 250 Pfund concentrirte Schwefelsäure, verdünnt mit 2000 Pfund Wasser. Auch während der Einwirkung der Säure wird die Masse in Bewegung erhalten. Sobald die Kalkseife zersetzt ist, lässt man den gebildeten Gyps (resp. die Chlorcalciumlösung) sich absetzen, zieht ihn und seine wässrige Lösung ab, wäscht mit heissem Wasser unter Rühren aus, lässt absitzen, zieht das Wasser ab, schmelzt die Fettsäuern und giesst sie in Tröge ab, wo sie erstarren. Die erstarrte Masse wird dann kleingeschnitten und (event. wiederholt) gepresst, um die Oel- und Palmitinsäure abzuscheiden, welche die Seifensiederei nimmt.

Die (mehr oder weniger von den andern Fettsäuern zurückhaltenden) Stearinsäurekuchen werden von den Fasern gereinigt, welche der Pressbeutel an denselben zurückgelassen, geschmolzen, von Neuem mit Schwefelsäure behandelt, gewaschen, geschmolzen und ausgegos-

sen, oder mit Salpetersäure oder Manganhyperoxyd und Schwefelsäure noch nachgebleicht.

Man räth auch, wie bemerkt, die Kalkseife durch Chlorwasserstoffsäure zu zersetzen, erhält so Chlorcalcium, zersetzt dies event. wieder durch Schwefelsäure, erhält Gyps als Abgang und arbeitet mit dieser (verdünnten) Salzsäure immer weiter. Es kommt sonach keine Salzsäure in Abgang, sondern nur Gyps, und verbraucht werden nur die Bestandtheile dieses letztern. (Das Verfahren des eventualiter ist unpraktisch, weil die Schwefelsäure wohl überall theurer als die Salzsäure ist.)

Die intermediäre Verseifung des Fettes durch Kalk wird in der neuesten Zeit auch umgangen: man wirkt auf das Fett einzig durch Schwefelsäure in höherer Temperatur, zersetzt die gebildeten Fettschwefelsäuern durch Wasser und entfernt die glycerinhaltige saure Flüssigkeit durch Waschen. Auch blosser starker Druck und Wasserdampf bei hoher Temperatur soll die Abscheidung der Säuern bewirken können.

Die schwefelsauern Flüssigkeiten der letztgenannten Methode sind ein für uns jedenfalls sehr zu beachtender Abgang; so wenig wie bei den Oelraffinerien (s „Oele, fette") kann man irgend ein Entleeren jener gestatten, das dem Trinkwasser bedeutsam werden könnte; man wird bei der Anlegung der Fabrik diesen Punkt nicht aus den Augen lassen können, und eventuell die Neutralisirung der sauern Abgänge durch Kalk zur Conditio sine qua non machen. Die Gypsmassen der erstbeschriebnen Methode sind für uns nicht von Bedeutung, ebensowenig wohl die Chlorcalciumlösung andrer Stearinfabriken.

Ich habe an dieser Stelle noch zweier Punkte zu gedenken; einerseits nemlich des Zusatzes von arseniger Säure zu den Stearinkerzemassen, andrerseits der Bereitung von Palmitinkerzen. Die Stearinsäuremassen sind nemlich krystallinisch und dadurch spröde: ein Zusatz von Wachs oder arseniger Säure (1 Th. auf 1000 Th. Masse [Muspratt], also ein sehr bedeutendes Verhältniss!) hebt diese Sprödigkeit auf; der letztre Zusatz ist in praxi zur Verwendung gekommen. Ich gestehe nicht zu wissen, ob dies nicht noch jetzt in einzelnen Fabriken der Fall sei: meines Wissens hat die Polizei nirgends Untersuchungen der Stearinkerzen auf Arsengehalt veranlasst.

Die Bereitung der Palmitinkerzen aus Palmöl setzt das Bleichen des Palmöls voraus (s. „Oele, fette"), dann das Abpressen des weicheren Theiles; doch kann auch zuerst abgepresst und dann gebleicht werden. Auch hier wird eine Nachreinigung mit Schwefelsäure ausgeführt, und auch hier muss natürlich entweder durch Verseifung und nachherige Zersetzung der Kalkseife durch Schwefelsäure, oder durch Schwefelsäure allein die Palmitinsäure frei gemacht werden.

Auch Cocusbutter wird in ähnlicher Weise behandelt, doch kommt dieselbe nur mit Talgstearin zur Verwendung.

Das Giessen der Kerzen aus den Fettsäuern übergehe ich, da dasselbe für uns kein besondres Interesse hat.

Die bedeutenden Glycerinmassen, welche bei der Zersetzung der Neutralfette resultiren, gehen zur Zeit noch fast gänzlich verloren; man darf vielleicht hoffen, dass die leichte Zersetzbarkeit des Lipyloxydhydrats durch Hefe und Kalihydrat, wobei Metacetonsäure, Essigsäure, resp. Ameisensäure resultiren, zu einer nützlichen Verwendung desselben führen wird.

Tanzbordelle.

Ich bezeichne mit diesem Namen diejenigen öffentlichen Tanzlokale, deren Damenwelt, nur der isolirten Prostitution angehörig, dieselben nur besucht, um geschlechtliche Geschäfte zu machen. Wo Stationnement an der Thür oder der Strassenecke und Raccrochage (s. „Bordellwesen") verschiedner Art (Anrufen aus dem Fenster, Anreden auf der Strasse u. dgl.) nicht tolerirt sind, wo ferner der isolirten Prostitution verboten ist, gewisse Strassen einer Stadt abzusuchen: da sind jene Tanzlokale ganz geeignet, dem Angebot und der Nachfrage Raum zu gönnen. Die Tanzbordelle zerfallen nach meinen Beobachtungen in zwei Klassen, solche mit „private rooms for ladies"[1]), Zimmern im Lokale, welche den Gästen besonders vermiethet werden und in welchen vielfach der Beischlaf vollzogen wird, und andrerseits solche, welche dergleichen (verschlossne) Zimmer nicht haben und nicht haben dürfen. Ich habe in England Lokale der ersten Kategorie mannigfach gefunden und deshalb die englische Bezeichnung für die Separatzimmer gebraucht.

Ich finde gegen die Existenz beider Klassen von Häusern, welche letztern übrigens allen Stufen der Eleganz angehören, nicht das Geringste einzuwenden, kann auch kein sanitätspolizeiliches Motiv zur Ansetzung einer Polizeistunde für diese Lokale finden. Aber dieselben haben doch eine sanitätspolizeiliche Bedeutung, und zwar dadurch, dass die Jugend beiderlei Geschlechts sie hin und wieder sehr früh besucht. Ich habe in dieser Beziehung einen wesentlichen Unterschied zwischen englischen, deutschen und französichen Tanzbordellen gefunden. In allen dreien ist die Mädchenwelt in ziemlich gleichmässigem Alter, d. i. manchmal sehr jung, die männlichen Gäste aber fand ich in England niemals, in Deutschland und Frankreich sehr häufig vollständig knabenhaft, zwischen 14—17 Jahren. Wir vermögen nun zwar nicht zu verhüten, dass ein so junger Mensch auf der Strasse oder in ihrer Wohnung ein Mädchen der isolirten Prostitution aufsuche, aber es scheint gleichwohl angemessen, dass wir ihm die Tanzbordelle fernhalten. Wir können dies nur Betreffs der männlichen Jugend, die wir unter staatlicher Kontrolle haben,

---

[1]) Ich benutze hier nur diese, in England auch in ganz anständigem Sinne gebrauchte Bezeichnung.

d. i. der Schuljugend. Es ist sonach sehr wünschenswerth, dass die Schulverwaltung die Direktoren anweise, sich um dies Thema praktisch etwas zu bekümmern. Anders freilich lässt sich der Zweck hier nicht realisiren, als dass ein Lehrer, der die Schüler in den mittleren und oberen Klassen seiner Anstalt kennt, die Tanzbordelle (bis zum Ende des Vergnügens) hin und wieder besuche und so das Terrain für die Schüler „unsicher“ mache. Pruderie auf Seiten des Lehrers, der zu solchen Besuchen deputirt würde, wäre mehr als übelangebracht. Die Schulverwaltungen kennen dies Mittel, haben es aber niemals systematisch angewendet, und dies ist nothwendig.

Thee.

Wie gern immer wir die unnatürlich reizenden Nahrungsmittel, welche Thee und Kaffee repräsentiren, aus dem Volksleben verbannen und durch reizlose ersetzen möchten, vermögen wir doch nicht, in dieser Richtung etwas Erhebliches zu thun. Unser praktisches Interesse beschränkt sich auf die Kontrolle der Färberei des Thees und Kaffees. Beide Waaren sollen nemlich gleichmässig denselben Färbkünsteleien unterliegen, von welchen die mit einer Mischung von Berlinerblau und Chromgelb unsre ganze Aufmerksamkeit verdienen. Einer mir gewordnen mündlichen Mittheilung nach sollen in gewissen norddeutschen Hafenstädten förmliche Färbeanstalten für Thee und Kaffee existiren, in welchen neben unschädlichen Farbmaterialien auch die genannte grüne Mischung zur Verwendung kommen soll. Ich bedaure, in dieser Beziehung keinerlei eigne Erfahrung zu haben, möchte aber durch diese Zeilen zu Untersuchungen von Thee und Kaffee auf Blei (hier speciell durch kalische Auskochung der Substanz zur Aufnahme der Chromsäure und des Bleioxyds) anregen.

Thonindustrie.

Einzelne Zweige der Thonindustrie interessiren uns nur durch die Arbeit, andre, neben dieser, auch durch das Fabrikat. Wir haben wenig Aussicht, in der ersteren Beziehung sehr entschieden einwirken zu können, gleichwohl hat die Fabrikation hier viel hygienisches Interesse, und eine Einwirkung unsrerseits ist stellenweise doch nöthig und ausführbar, so dass ich jene nicht mit Stillschweigen übergehen darf. Ich werde daher die einzelnen Zweige dieser Industrie etwas specieller betrachten, und fühle mich dazu um so mehr veranlasst, als derselben bisher von Seiten der Hygieniker wenig Aufmerksamkeit ge-

schenkt worden ist. Vag, wie die Bezeichnungen der Fabrikate der Thonindustrie vielfach sind, werde ich mich im Folgenden an Knapp's Bezeichnungsweise halten, und auch in der technologischen Darstellung diesem Meister folgen, ohne Das zu ignoriren, was ich selbst gesehen habe. Auf die Chemie der Prozesse kann ich dabei jedoch nicht speciell eingehen, ohne zu weitläufig zu werden.

Die höchste Ausbildungsstufe der Thonindustrie bezeichnet das Porzellan, und zwar das echte, nicht das Frittenporzellan. Die Elementaranalyse von Porzellanmassen hat zu folgenden bei Knapp notirten Resultaten geführt. Es bestand:

Ursprung	Kieselerde	Thonerde	Kali	Eisenoxydul	Magnesia	Kalk	Beobachter
China, Vase . .	70,5	20,7	6,0	0,08	0,01	0,05	
desgl. Teller . .	53,5 [1])	28,5	5,0	0,08	Spur	0,06	
Berlin „ . .	66,6	28,0	3,4	0,70	0,6	0,3	Laurent
Wien (1806) do.	61,5	31,6	2,2	0,80	1,4	1,8	Laurent
Meissen, Teller	57,5	36,0	5,2	0,80	Spuren	0,3	Laurent
Paris „	58,0	34,5	3,0	—	—	4,5	Laurent und Malaguti.

Diese Bestandtheile des Porzellans werden von zwei wesentlich verschiednen Gemengtheilen geliefert: von dem Kaolin (Porzellanerde), einem unschmelzbaren bildsamen weissen Thone, einerseits, und von dem sogenannten Fluss andrerseits, der unbildsam, aber schmelzbar ist. Der schmelzbare Fluss (Feldspath mit oder ohne Zusatz von Quarz, Kreide, Gyps, Porzellanscherben) durchdringt beim Brennen als glasige Masse die Thontheile, und giebt ihnen so die Durchscheinendheit des Porzellans.

Eine Flussmasse ist es auch, welche dem Porzellane die Glasur giebt. Dieselbe besteht jedoch immer nur aus Feldspath, höchstens mit etwas Gyps.

Der rohe Kaolin, wie er gefunden wird, stellt meist ein Gemenge von wahrem Kaolin, unzersetztem Feldspath und Quarztheilen vor, welche letztern vorher getrennt oder durch Mahlen fein gemacht und gleichmässig gemischt werden müssen. Vorherrschend finden diese Operationen, nebst dem vorangehenden Schlämmen, in Bottichen in der Porzellanfabrik statt. Der Feldspath, sowie der Gyps, die Kreide und die Scherben müssen auch vor ihrer Verwendung feingestossen, gemahlen und geschlämmt werden. Bei dem Feldspath geht diesem Mahlen, das übrigens immer nass vorgenommen wird, das Brennen und Ablöschen der Steine vorauf, durch welches dieselben mürbe und der Mühle oder Stampfe leicht zugänglich werden. Bei dem Kleinstossen der Scherben (ein- oder zweimal gebrannten und misslungnen oder zerbrochnen Porzellans) entsteht nur unter Umständen und in einem besondern Stadium erheblicher Staub (s. später). Alle Zuthaten zur Por-

[1]) Ist wahrscheinlich bei Knapp ein Druckfehler für 63,5.

zellanmasse befinden sich nach der vorgängigen Behandlung in der Gestalt eines zarten Schlammes, aus welchem die Masse zusammengemischt wird. Die schlammige Masse muss nun so weit entwässert werden, dass sie bildsam wird. Es giebt zwei Hauptmethoden, nach welchen die Fabriken hierbei verfahren, und hier beginnt unser specielles hygienisches Interesse. Man presst nämlich einerseits die Schlammmasse in Säcken, andrerseits dampft man dieselbe auch ein. Dies geschieht, wie ich gesehen habe, in sehr grossen von unten erwärmten Kästen, in besonderen Lokalen. Die Luft in diesen Eindampflokalen fand ich nicht blos hoch temperirt (ungefähr 30° R.) und natürlich extrem feucht, sondern auch von einem eigenthümlichen Geruche. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, festzustellen, ob die Arbeiter, die diese Eindampfkästen zu bedienen haben, besonders leiden, halte aber aus naheliegenden Gründen diese Entwässerungsart für hygienisch gar nicht empfehlenswerth. Auch in England ist man neuerdings auf diese Entwässerungsart aufmerksam geworden; ich führe hier schon die folgende Bemerkung Greenhow's [1]) an, obgleich dieselbe sich nicht auf das echte Porzellan, sondern höchst wahrscheinlich auf das hier später beschriebne feine Fayence, vielleicht auch auf das specifisch englische Porzellan (s. später) bezieht. Dieser Umstand ändert unzweifelhaft an der Sache Nichts oder nur äusserst Wenig. Greenhow spricht, was mich überrascht, von dem specifischen Geruche der Abdampflokale nicht; gleichwohl scheint derselbe nicht gleichgiltig zu sein, so dunkel mir auch die chemische Ursache desselben ist.

„Ein grosser Theil der Sterblichkeit", sagt Greenhow (l. c. p. 132), „an Lungenaffektionen in Töpfereidistrikten kommt unter Männern „vor, die an den Feuerstein-Thonschlammöfen (slip-kilns) ar„beiten, und dadurch dem Wechsel der äusseren Luft mit der heissen „und feuchten, in welcher die Eindampfung des Thonschlammes bei „hoher Temperatur vor sich geht, ausgesetzt sind." Greenhow führt bei dieser Gelegenheit eine Fabrik an, wo statt der Eindampfung jetzt gepresst wird, und zwar mit hydraulischer Presse; die gewöhnlichen genügen in der That zur Entwässerung der Masse nicht.

Uebrigens wird der Porzellanschlamm auch dadurch getrocknet, dass er auf Gypsplatten gegossen wird, welche das überschüssige Wasser einsaugen. Man hat auch gerathen, die Masse durch Filtration mit Luftverdünnung zu entwässern. — Die bis zu dem gehörigen Grade entwässerte Masse wird nun zunächst vielfach geknetet, getreten oder geschlagen, und dann dem sogenannten Faulen überlassen. Die feuchte Masse liegt hierbei in grossen Stücken (um nicht auszutrocknen) an feuchten Orten. Hierbei zersetzt sich die derselben inhärirende organische Substanz unter Reduktion der Schwefelsäure beige-

[1]) On the different prevalence of certain diseases in different districts in England and Wales, in: Papers relating to the sanitary state of the people of England. London 1858 (Blaubuch).

mengter Sulphate, wobei in bekannter Weise Schwefelwasserstoffentwicklung auftritt. Es ist bisher unerklärt geblieben, warum die Masse durch das Faulen bildsamer wird, doch ist dies unzweifelhaft. Die Porzellanmasse kommt nun zunächst in die Hände des Formers, der mit der Scheibe, mit Gypsformen, mit Pressformen oder mit Giessformen arbeitet. Durchweg findet man das Aussehen der Former nicht besonders empfehlend für ihre Arbeit. Dieselbe fesselt sie, abgesehen von der Vita sedentaria und der gleichzeitigen Beschäftigung von Hand und Fuss (an der Scheibe), wohl durchweg mehr oder weniger in die Nähe des Ofens, d. i. in eine Temperatur, die leicht mehr als lästig wird. Diese Temperaturverhältnisse sind einerseits an sich, andrerseits durch die leichte Bekleidung, zu der sie drängen, sehr bedeutsam. Der ganze Uebelstand ist meines Erachtens kaum nothwendig und leicht abzuändern. Die Arbeiter, welche dem Former nacharbeiten, indem sie das geformte Stück ausbessern, oder Theile an dasselbe ankleben, theilen wohl in den meisten Fabriken den gerügten Uebelstand mit den Formern. Die im Schatten getrocknete Waare wird nun zunächst verglüht und dann in die Glasurmischung eingetaucht. Die Glasur besteht entweder aus Feldspath und Quarz, wie sie der Pegmatit[1]) enthält, oder aus Kaolin, Gyps und Porzellanscherben; Blei oder Zinn oder sonst ein Metall geht in dieselbe nicht ein. Der Kaligehalt derselben giebt ihr den Charakter des Glases. Das unglasirte verglühte Porzellan wird gewöhnlich Biscuit-Porzellan genannt. In dem Glasirlokale der Fabriken findet man immer auch eine Anzahl Mädchen damit beschäftigt, einen Theil der Glasur durch Bürsten oder durch Schaben von den eben glasirten Waaren zu entfernen. Trotzdem, dass die Glasur in diesem Stadium noch nicht staubig trocken ist, fällt hierbei doch so viel bald zu staubiger Trockenheit kommende Glasurmasse ab, dass die Arbeiterinnen der Inspiration dieses Staubes mannigfach ausgesetzt sind. Ich weiss gleichwohl nicht zu sagen, ob dies Moment in praxi von höherer Bedeutsamkeit ist oder nicht.

Alles Porzellan wird in Kapseln gebrannt, deren Masse strengflüssiger und schwerer erweichbar als das Porzellan sein muss. Dieselben werden aus plastischem Thone und einem sogenannten Cement, Sand oder Kapselscherben hergestellt. Die Kapselscherben werden auf einem Stampfwerke zuvörderst kleingeschlagen, dann nass gemahlen. Den Staub während des Stampfens habe ich bei tiefen Trögen ganz unerheblich gefunden[2]). Indem ich die beson-

---

[1]) Cotta schreibt: Pechmatit. Das Gestein (auch Aplit, Halbgranit, Granitell) besteht aus Orthoklas (Kalifeldspath) und Quarz mit nur wenig Glimmer.

[2]) In der oben citirten Arbeit spricht Greenhow auch von der Schädlichkeit des Biscuit-rubbing. Hiermit ist jedenfalls das Zerkleinern der Scherben von misslungener Arbeit ersten Brandes gemeint. Unpassender

dern Formen der Kapseln, sowie die Deck- und Untersatzscherben (Pumbse) übergehe, habe ich hinsichtlich des Ofens der Porzellanfabrikation nur Folgendes zu sagen. Die Feuerung der Porzellanöfen hat zwei verschiedne Epochen. Die erste derselben, das Lavir- oder Vorfeuer, hat den Zweck, den Rest der Feuchtigkeit aus den geformten Gegenständen auszutreiben, und diese nur allmälig zu erhitzen; die zweite, das Scharffeuer, vollbringt den eigentlichen Brand, d. i. die Schmelzung des Flusses in der Masse und Glasur. Nur während des Vorfeuers, bei welchem der Zug im Ofen ein geringerer, die Temperatur eine niedrigere ist, rauchen die Porzellanöfen, während des Scharffeuers ist dies so wenig wie bei den Glashütten der Fall. Von der Hitze abgesehen, welche die den Ofen während des Brandes bedienenden Personen in hohem Grade zu ertragen haben, ist hier ein andres hygienisch bedeutsames Moment kaum aufzufinden, wenn man nicht das Beurtheilen der Ofengluth durch die Gucklöcher, das freilich etwas blendet, als solches ansprechen will.

Nach langsamer Abkühlung werden die gar gebrannten Waaren dem Ofen entnommen, und nun zuvörderst von denselben nach vorgängiger Sortirung (Ausschuss) Mängel entfernt, welche störend sind. Dunkle Punkte von feinen Körnchen oder Splitterchen, die von der Kapsel stammen, werden abgeschliffen, dann gesmirgelt und mit Zinnasche polirt, ebenso wird mit den unglasirten Rändern verfahren. Seltner wohl dürfte man jetzt noch die abgeschliffnen oder unglasirten Stellen mit dem Pinsel nachglasiren und die Glasur im Scharffeuer aufbrennen, oder eine leichtflüssige Bleiglasur auftragen und in der Muffel brennen. Ich habe den Staub bei dem Schleifen durchaus nicht erheblich gefunden. Die Schleifer leiden übrigens an denselben Uebelständen wie die Former.

Alle Porzellanfarben sind gefärbte Gläser, deren Fluss bei Scharffeuerfarben, d. i. solchen, welche erst in hoher Gluth (im Scharffeuer) verglasen, die oben genannte Glasurmasse oder kieselsaures Alkali ist, und deren Farbsubstanzen in demselben Falle: Kobalt (blau), Chromoxyd (grün), Eisenoxyd, Manganoxyd, chromsaures Eisenoxyd (braun), Titanoxyd (gelb), Uranoxyd (schwarz) sind; bei Muffelfarben, d. i. solchen, welche bei geringer Gluth in der Muffel

---

Weise wird auch in England das ein Mal gebrannte Porzellan Biscuit genannt. Greenhow fragt sachgemäss, ob irgend ein Grund vorhanden sei, weshalb man das Nassarbeiten dem Trockenarbeiten hier nicht substituire? Ich habe schon im Anfange diesen Punkt berührt. Wenn die Stampftröge genügend tief sind, ist, wie ich vielfach gesehen, wenigstens während des Zerkleinerns der Porzellan- und Kapselscherben der Staub ganz unerheblich; beim Entleeren der Tröge muss er freilich bedeutender sein, und deshalb wäre ein Nassarbeiten hier in der That sehr zu wünschen, event. polizeilich zu erzwingen. Alle Zerkleinerungen in der Porzellanfabrikation (und ihren Anhängen) können um so mehr nass gearbeitet werden, als zuletzt die zerkleinerten Massen ja doch in Schlamm verwandelt werden.

eingebrannt werden, ist der Fluss wohl durchweg bleihaltig (Mennige oder Glötte), die Farbsubstanz: Gold (mit Wismuthoxyd und verdicktem Terpenthinöl), Chlorsilber, chromsaures Blei, Antimon, Kupfer u. a. — Zinnoxyd wird hier dazu verwendet, die Farbe undurchsichtig zu machen, Zinkoxyd, die Farbentöne zu beleben.

Neben den Porzellan-malern und -vergoldern beschäftigt dieser Zweig der Arbeit in den Fabriken eine Anzahl Mädchen zum Poliren der Vergoldungen mit Achat. —

Ausser dem echten Porzellan, das hier in Rede stand, wird in England eine Art desselben bereitet, deren Rohstoffe sind: plastischer Thon, etwas kalkhaltiger Kaolin von Cornwallis, Pegmatit von ebenda (cornish-stone), weissgebrannte Knochen, Feuerstein aus der Kreide. Es wird entweder zuerst eine Fritte aus Feuerstein, cornish-stone, Soda, Borax, Zinnoxyd dargestellt, und diese mit dem Thone, Kaolin und den andern Substanzen zu Masse gemischt, oder die letztre wird auf ein Mal zusammengesetzt Knapp giebt als Beispiel für den letztern Fall folgende Zusammensetzung, deren Zahlen ich weglasse: Kaolin, plastischer Thon, Feuerstein, gebrannte Knochen, gemahlne Scherben derselben Masse, Formabfälle ungebrannter Masse[1]). Auch bei dieser Porzellanart wird doppelt gebrannt. Das ein Mal gebrannte Gut wird für den zweiten Brand glasirt: die Glasur ist: cornish-stone, Kreide, gemahlner Feuerstein[2]), Borax, Bleiweiss (20 %). Zuweilen fehlt nach Knapp das Blei und wird durch einen grössern Antheil Borax ersetzt.

Die Bereitung der Lithophanien, deren Gebrauch jetzt schon wieder sehr zurücktritt, scheint kein specielles hygienisches Moment einzuschliessen.

An das Porzellan schliesst sich das feine Steinzeug[3]), das besonders englische, aber auch sächsische Industrie ist. Der Fluss ist hier wie beim Porzellan Feldspath (in England cornish-stone), doch in grössrer Menge als bei jenem, die plastische Grundmasse ist Kaolin oder plastischer Thon oder nur dieser. Das Fabrikat ist im Gegensatze zum Porzellan undurchscheinend, übrigens weiss oder gefärbt. Der grösste Theil der feinen Steinzeugwaaren erhält entweder keine besondre Glasur, oder eine solche entweder dadurch, dass die inneren Flächen der Brennkapseln mit einer Mischung aus Kochsalz, Pottasche, Bleioxyd und Wasser übergossen werden, wobei während des Brandes sich Alkali und Bleioxyd verflüchtigen und so als Glasur auf die Waare anfliegen, oder es wird eine sehr bleihaltige

---

[1]) Diese werden, wie ich hier beiläufig bemerke, auch beim echten Porzellan in dieser Art verwendet.

[2]) Die Feuersteine werden wie die Feldspathe behandelt: geglüht, abgelöscht, zerstossen, zermahlen. Sie werden beim Glühen weiss durch Verbrennen ihrer organischen Substanz.

[3]) Das vielgebrauchte und jetzt wenig bezeichnende Wort „Wedgwood“ umgehe ich.

oder boraxhaltige Glasur durch Eintauchen oder Auftrag angebracht. Die Glasur wird auch gefärbt. Utzschneider's Steinzeug wird nicht glasirt, sondern mit Smirgel geschliffen und mit Tripel polirt. Die Pirnaer Fabrikate der qu. Art sind nach Knapp zum Theil mit Oelfirnissfarbe und Kopallack angestrichen; selbstredend kann dies nur für ornamentale Dinge der Fall sein. Die Materialien werden auch hier fein gemahlen und geschlämmt, und deshalb hat diese Industrie die desfallsige hygienische Bedeutsamkeit der Porzellan-Industrie.

Bei dem gemeinen Steinzeuge (grosse Steintöpfe, Mineralwasserkrüge, auch Schaalen, Retorten, Kaffeetöpfe und Aehnliches), das niemals weiss, sondern höchstens grauweiss oder blaugrau, sonst aber auch von verschiedner Farbe ist, erhält die bildsame Masse keinen Fluss, sondern nur einen Zusatz, der die Schwindung des blossen plastischen Thons im Feuer ermässigt. Dieser Zusatz ist Sand oder gemahlne Steinzeugscherben. Der Thon wird hier nicht mehr geschlämmt, sondern nur geknetet, getreten und mit der Klinge bearbeitet, um ihn von Steinchen u. dgl. zu reinigen. Das Formen bietet hier kein specielles hygienisches Interesse. Das Glasiren geschieht durch Aufstauben irgend einer gemahlnen, im Feuer gut schmelzenden Mineralmasse auf die geformten feuchten Geschirre. Das Aufstauben geschieht durch Beutel oder Siebe. Die Mineralmasse ist Lava, Eisenschlacken. Häufiger wird nach Knapp durch Kochsalz glasirt, das man gegen das Ende des Brandes von oben her in den Ofen wirft. Es entsteht unter Mitwirkung vorhandnen Wasserdampfs kieselsaures Natron als Glasur auf den Waaren, Chlorwasserstoffsäure entweicht. Um die Glasur braun zu färben, pflegen die Töpfer nach Knapp während des Glasirens sehr rauchgebende Substanzen, z. B. Birkenrinde, in den Feuerheerd zu werfen. Zu blauen Verzierungen wird Zaffer verwendet (vgl. „Kobalt"). Haupterzeugungsorte des gemeinen Steinzeugs sind: Bunzlau in preussisch Schlesien, die Umgegend von Vallendar am Rhein. Nach Knapp besteht die braune Bunzlauer Glasur aus rothem Mergelthon, der durch Eintauchen der Geschirre angebracht wird. Auch bei der in Rede stehenden Art des Steinzeugs soll die Glasur manchmal bleihaltig sein. Das Brennen geschieht in Deutschland wohl immer in liegenden, in England in stehenden Oefen, wie die Porzellanöfen. Die erstre Kategorie belästigt, wenn kein hoher Schornstein vorhanden, mehr durch Rauch als die letztre.

Beim Fayence (von Faënza, einer italischen Stadt), auch Majolica (, was auf Majorca bezogen wird), ist die Masse nach Knapp aus mehreren Thonen zusammengesetzt, bald plastischem oder Pfeifenthon, bald Töpferthon, bald Mergel, wozu zuweilen Quarz kommt. Es ist hier kein Fluss vorhanden; das Brennen geschieht bei niederer Temperatur, bei welcher keiner der Gemengtheile zusammensintert oder in Fluss kommt. Abwesenheit der Farbe unterscheidet das Fayence vom gemeinen Töpferzeuge. Die Glasur ist weich, leicht-

flüssig, blei- und boraxhaltig. Es giebt nun zwei Hauptarten der Fayence: feines (Typus: die echte Wedgwoodmasse) und gemeines. Die erstre wird in England nach Knapp aus einem Kaolin (china clay), zwei plastischen Thonen und Feuerstein zusammengesetzt. Die Materialien werden bei dem feinen Fayence wie beim feinen Porzellan gemahlen, geschlämmt, der Schlamm gepresst oder eingedampft (s. oben). Die Feuersteine werden nach dem Glühen und Ablöschen auf besondern Blockmühlen (unter Wasser) gemahlen, die Thonklumpen unter stehenden Steinen (unter Wasser?) zerdrückt, dann in Bottichen mit Rührern zu Thonschlamm gemacht. Die Mischung von Thon- und Feuersteinschlamm wird zur bessern Mengung durch Siebe gelassen.

Diese Masse ist so leicht bildsam, dass nach Knapp ein geübter Former, von zwei Jungen unterstützt, in einem Arbeitstage von 10 Stunden 60—70 Dutzend Teller herstellt, was beim Porzellan und Steinzeug nicht erreicht wird. Die Scheibe bewegt in England Dampfkraft oder ein besondrer Gehilfe. Die geformten Waaren werden nachgedrechselt, wobei besondre Arbeiterinnen durch ein Tretrad die Drechselachse in Bewegung setzen. Auch bei diesem Zweige der Thonindustrie kommen Gypsformen zur Verwendung, auch Schablonen von Blech, Horn oder gebranntem glasirten Thon. Einzelne Waaren formt in England auch die Maschine.

Die Waaren werden wie beim Porzellan zwei Mal, und zwar in Kapseln gebrannt, doch hier in umgekehrter Weise: sie erhalten das erste Mal Gahrfeuer (höhere Gluth), das zweite Mal, nach dem Glasiren, schwächeres; weil die (leichtflüssige) Glasur die Hitze des Gahrfeuers nicht verträgt. Für diese zwei Brennungen ist nur ein Ofen mit mehreren Etagen vorhanden, oder es sind mehrere einfache Oefen in Gebrauch.

Als Glasursubstanzen giebt Knapp an: Feldspath, cornish-stone, Feuerstein, Sand, Schwerspath, Soda, rohen Borax, Natronsalpeter, Borsäure, Krystallglas, Mennige, Bleiglötte, Bleiweiss, Zinnoxyd, Smalte. Bleihaltig ist die Glasur hier immer bei allen sonstigen Variationen. Kobaltoxyd wird zugesetzt, um die Glasur unter Verdeckung des gelblichen Tons bläulich zu färben. Die Glasurgemengtheile werden, das Blei ausgenommen, zusammengeschmolzen oder nur gefrittet (s. „Glasindustrie“), das Produkt dann gemahlen und geschlämmt. Die Gefässe werden durch Eintauchen glasirt, getrocknet und in glasirten Kapseln gebrannt. Als Probescherben fungiren hier hohle, resp. mit Eisenoxyd gefüllte, durchbohrte Thonkugeln, oder glasirte (für Gahr- und Glasurbrand).

In diesem ganzen Stadium der Fabrikation interessirt uns, wie man leicht ersieht, von der Bleiglasur abgesehen, das Pulvern der Substanzen, die in Stücken in die Fabrik kommen. Dasselbe ist weder bei den Alkalisalzen und der Borsäure, noch bei den Bleiverbindungen ein hygienisch gleichgiltiges Moment. Die Widerstandsfähigkeit der Bleiglasur übergehe ich hier noch, um über dieselbe bei der Betrachtung der gemeinen Töpferei das Nöthige anzuführen.

Das feine Fayence wird vielfach mit Verzierungen bedruckt. Es werden von gravirten Kupferplatten auf besonders zubereitetem Papiere farbige Abdrücke genommen, das Papier auf die unglasirte Waare gedrückt, dann in Wasser abgeweicht. Der auf der Waare zurückbleibende Abdruck enthält nun neben der Farbsubstanz noch Leinölfirniss, welcher in die Zusammensetzung des Druckfirnisses eingeht, und würden deshalb die fetten Abdrucklinien keine Glasurmischung (wässrige) annehmen. Es muss daher das Fett vor dem Glasiren auf eine der Farbe und den Drucklinien unschädliche Weise entfernt werden. Dies geschieht in eigenthümlich eingerichteten Kammern durch mässiges Feuer eines Windofens. Der Qualm dieser Ofenkammern, welchen ich leider nicht selbst gesehen habe, kann nicht gerade bedeutend sein und kommt jedenfalls neben dem Rauche der Brennöfen nicht erheblich in Betracht; ich glaubte gleichwohl, auf denselben aufmerksam machen zu müssen, nachdem ich aus Knapp diese Feuerkammern kennen gelernt hatte.

Bedeutsamer als dies Verfahren, das Fayence zu bedrucken, ist dasjenige, in welchem die gravirte Platte nur mit Leinölfirniss bestrichen, der Abdruck durch Leim auf die Waare übertragen und die fetten Abdrucklinien auf dieser mit der Farbe eingestäubt werden: das Kobaltoxyd und auch andre Farben dürften hierbei leicht nachtheilig werden können. Erfahrungen über diese Methoden sind mir nicht bekannt.

Das Malen und das Angussfärben, sowie die schönen Metalllüstres des feinen Fayence sind für uns ohne besondres Interesse; die letztern werden durch resp. Gold und Zinn, Chlorplatin, Chlorsilber mit Wismuth, Kupfer hervorgebracht. Hauptsitz der Fabrikation des feinen Fayence ist bekanntlich Staffordshire in England (the potteries), und nach Knapp ausserdem die Umgegend von Paris, Bordeaux, Saargemünd, Mettlach bei Saarbrück, Poppelsdorf bei Bonn, Baireuth, Aschaffenburg, Carlsbad. „Fast alle der genannten Orte haben mit den englischen Fabriken gemein, dass sie mehrere Sorten Thonwaaren mit der feinen Fayence zugleich fertigen, welche eben so viele Uebergänge nach dem Porzellan, feinem Steinzeug und gemeinen irdnen Waaren bilden“ (Knapp).

Der vielcitirte Technologe schliesst an das feine Fayence die bekannten sogenannten kölnischen (Thon-) Pfeifen, deren Fabrikation für uns jedoch nicht von besondrem Interesse ist. Hinsichtlich des Gebrauchs dieser Thonpfeifen führe ich nur an, dass die bei manchen vorfindliche Glasur der Spitze bei guter Ausführung ohne Bedeutung, bei schlechter jedoch von sehr hoher sein kann, da die Glasur immer bleiisch ist. Ich erinnere mich auch, dergleichen Pfeifen in England mit mennigroth gefärbten Mundstücken gesehen zu haben, habe aber damals den Gegenstand nicht weiter verfolgt. Die rothe Spitze, wahrscheinlich ein mit Mennige gefärbter Harzüberzug, klebte mir an den Lippen. Enthält dieselbe Mennige, wie kaum anders anzunehmen, so kann leicht solche in den Speichel übergehen. - Das Thema dürfte zu

verfolgen und Mennigharzüberzug des Mundstücks unter keinen Umständen zu dulden sein. Ich verfehle nicht, auf die Farbsubstanzen und die Glasur der Mundstücke dieser Pfeifen überhaupt aufmerksam zu machen.

Das gemeine Fayence charakterisirt Knapp als ganz undurchscheinend, nichtweiss, von lockerem Gefüge, porös, durch das Messer leicht ritzbar, von erdigem Bruche und einem Emailüberzug statt durchsichtiger Glasur. Der letztre soll die üble Farbe der Masse verdecken. Diese ist immer aus Töpfer- oder auch plastischem Thone, einem Thonmergel und Quarz oder Quarzsand zusammengesetzt. Die Menge der einzelnen Bestandtheile variirt lokal. Immer ist ein Theil des kohlensauern Kalks (des Mergels) von der Kieselsäure beim Brennen zersetzt, ein andrer unzersetzt: es braust daher die gahrgebrannte Masse mit Säuern.

Die Bestandtheile werden (nach vorheriger trockner oder nasser (?) Zerkleinerung) geschlämmt, nassgemengt, in Gyps getrocknet. Geformt wird (unter eventuellem Nachdrechseln) auf der Scheibe oder in Gyps. Der Brand ist auch hier doppelt, die Oefen stehend oder liegend; eingesetzt wird in Kapseln oder ohne solche auf besondern Böden von Thonplatten. Der Emailglasüberzug, die Glasur, wird aus Quarzsand, Soda, Kochsalz, Zinn- und Bleioxyd zusammengesetzt[1]. Die beiden regulinischen Metalle (¾ Blei, ¼ Zinn) werden zuvörderst im Calcinirfeuer bei Luftzug oxydirt. Die Mischung der Oxyde wird mit den übrigen genannten Bestandtheilen und mit Mennige zusammengemischt und im Brennofen gefrittet. Die Fritte wird (trocken oder nass) gemahlen, event. mit Wasser angemacht und die Waare durch Eintauchen glasirt.

Indem ich durch das folgende aus meiner Erfahrung Entnommne Das, was im Artikel „Blei" schon gesagt ist, und die Lücken, welche hier alle Technologen für uns lassen, ergänze, führe ich an:

1) Das Calciniren findet in der Praxis in sehr verschiedner Weise statt. Es calciniren nemlich grössre Fabriken im besondern Flammenofen, kleine im „Aescher"[2]), d. i. einem offnen irdnen oder Eisen-Grapen. Immer muss die geschmolzne Metallmischung fortwährend gerührt werden, zur allseitigen Lufteinwirkung. Dies Rühren geschieht durch lange, in ihrer Platte siebartig durchlöcherte Harken. Aus diesem Calciniren erwächst weder dem Arbeiter, noch der Umgegend eine Gefahr. Niemals habe ich die äussere Fläche des Rührlochs mit Bleioxyd beschlagen gesehen, wie bei der Haube der Treibheerde (s. „Silber").

---

[1]) Bei den Büchsen der Strassburger Gänseleberpasteten ist die Glasur nach Knapp ein durch Eisen und Mangan bis zur Undurchsichtigkeit gefärbtes Bleiglas.

[2]) Das Wort hat hier, wie der Leser sieht, eine andre Bedeutung wie in der Seifensiederei.

2) Wenn die Metallmischung oxydirt (calcinirt) ist, so wird sie zerkleinert und gesiebt. Beides kann ohne erheblichen Staub geschehen, giebt aber in praxi die grösste Gefahr für die Arbeiter, die bei dieser Beschäftigung in der That auch mannigfach erkranken. Um dies Stadium haben wir uns polizeilich ernst zu kümmern, und einen Modus der Zerkleinerung und des Siebens zu verlangen, der wenigstens nicht so direkt zur Bleiintoxication führt. Ich wüsste nicht, dass desfallsige Polizeivorschriften bestünden, aber sie (und eine Kontrolle) sind Bedürfniss, dem durch prophylaktischen Gebrauch der Schwefelsäurelimonade (, wie ich in einer Fabrik gefunden,) ganz und gar nicht entsprochen wird. Welcher Modus der Arbeit zweckmässig ist, kann der Leser sich leicht selbst sagen.

3) Die gesiebte Masse wird nun mit Sand, Soda, Kochsalz und Mennige oder andern Metalloxyden gemischt. Das Kochsalz macht die Masse, wie ich gesehen, hier an sich schon etwas feucht, es kann dies aber auch durch Wasserzusatz bewirkt werden, was jedoch nur äusserst selten geschieht. Die Mörser, in welchen gemischt wird, habe ich vielfach mit durchlöchertem Deckel gefunden, worauf bei Trockenarbeit durchweg zu halten ist.

4) Die gemischte Masse kommt feucht in Kapseln, die, zu Stössen aufgerichtet, im Frittfeuer eines besondern Ofens oder im Frittraum des grossen Brennofens gebrannt werden. Die Kapseln decken einander: es ist deshalb hier nicht viel Gefahr eines Verwehens von Bleioxyd durch den Zug: dazu haben die besondern Frittöfen ihrer starken Feuerung wegen (einschürig und mit von oben nach unten gehendem Zuge wie beim Porzellanofen) wohl durchweg (in den Städten) sehr hohe Schornsteine.

5) Die gefritteten Kuchen werden aus den Kapseln ausgeklopft, gestossen und mit Wasser gemahlen: sie sind als Metall unschädlich, weil sie ihre Metalle als Silikate enthalten. Ersichtlich ist dies nur der Fall, wenn eben die Silikatbildung vollständig eingetreten ist.

6) Das Abbürsten oder Abkratzen dieser Glasur an gewissen Stellen des glasirten, noch zu brennenden Fabrikats bringt eben im guten Falle kein Metalloxyd anders wie als Silikat auf die Respirations- oder Mundschleimhaut.

7) Auch das Anstauben dieser Mischung, die dann natürlich trocken gemahlen wird, hat bei etwaigem Trockenglasiren Betreffs der Metalle keine Bedeutung, wenn die Fritte gelungen ist.

Unterschätze der Leser dies Thema nicht: ich kenne Fabriken, die jährlich 140 Centner Blei neben 60 Centnern Zinn für ihren Gebrauch calciniren, und dies dürften nicht die grössten sein. Auch auf die Bewahrung der Zaffervorräthe mache ich hier aufmerksam; leider habe ich noch keine zahlreichen Studien über den etwaigen Arsengehalt dieser Masse gemacht, der beim Pulvern und beim Brennen blauer Kacheln sehr ernst in Betracht käme. Bisher habe ich nur wenige Zafferproben untersucht und kein Arsen gefunden. Der Zaffer kommt übrigens schon gepulvert in die Fabrik oder Töpferei.

Speciell mache ich hier noch darauf aufmerksam, dass unter die Kategorie des gemeinen Fayence nicht blos die Gefässe, sondern auch die weiss- oder buntglasirten, verzierten oder unverzierten Ofenkacheln gehören, dass somit die „Ofenfabriken" (kleiner oder grosser Art) unter die Rücksichten jenes Rubri fallen.

Für die gemeine Töpferwaare wird ein an Eisen und Kalk meist sehr reicher, leicht schmelzender Thon verwendet, der erst in Gruben mit Wasser eingesumpft, durch die Klinge von Steinchen befreit, auf der Scheibe geformt wird. Die Glasur ist nur ausnahmsweise bleifrei, der Regel nach ein leichtflüssiges, durchsichtiges Bleiglas[1]), das eventuell durch Kobalt (Zaffer) blau, durch Kupferoxyd grün, durch rohes Schwefelspiessglanz gelb, durch Braunstein braun bis schwarz gefärbt wird. Entweder kauft der Töpfer die fertige Glasur (Glötte oder natürliches Schwefelblei mit Lehm oder Sand), oder er mahlt und mischt dieselben selbst auf der Glasurmühle, die entweder einen Mantel hat oder einfach beim Trockenmahlen den Staub in das Lokal gehen lässt, der natürlich überreich an Bleioxyd, event. arsenhaltig ist (s. oben das über den Zaffer Gesagte). Glasirt wird durch Eintauchen oder Anstäuben oder Angiessen. Ueber die Bedeutsamkeit der zweitgenannten Methode brauche ich dem Leser Nichts zu sagen, nur führe ich an, dass dieselbe einerseits völlig überflüssig, andrerseits schon deshalb ganz unzweckmässig ist, weil sie trocknes Glasurmahlen voraussetzt, bei welchem auch bei Mantelmühlen Beschädigung durch Bleistaub so schwer zu umgehen ist. Auch hier mache ich auf das ganz überflüssige trockne offne Glasursieben aufmerksam. Vielfach benutzen die Töpfer für die Aussenfläche des Gefässes eine andre Glasur als für die Innenfläche, und durch Einstellen der Töpfe u. s. w. in einander oder durch Ungeschicklichkeit beim Angiessen der Glasur kommt dann Aussenglasur nach Innen; über die Wirkungen dieser geringfügigen Ursache habe ich unter „Blei" einige Anführungen gemacht (vgl. über das Specielle meine Arbeit in „Deutsche Klinik", September (nicht August) 1857).

Die Glasurmischung wird vor dem Brennen von den Stellen, wo sie nicht bleiben darf, abgebürstet oder abgekratzt. Dies ist ein sehr gefährliches Manöver, s. „Blei".

Die Verzierungen werden als Glasurmischung aufgepinselt oder aufgetupft. — Die Oefen sind vielfach liegend, und nur mit kurzem Rauchgange. Sie erfüllen deshalb an vielen Orten die ganze Umgegend mit äusserst lästigem Rauche, und sind in dieser Einrichtung (mit kurzem Rauchgange) an dichtbewohnten Stellen gar nicht zu dulden.

Mit der gemeinen Töpferwaare schliesst derjenige Theil der Thon-Industrie, welcher Gefässe für menschliche Nahrung und Getränke arbeitet, und daher auch nach dieser Richtung hin sanitätspolizeiliche

---

[1]) Ich spreche von Gefässen und nicht von den Ofenkacheln als Fabrikat der Töpfer (über diese s. oben).

Rücksicht verlangt. Diese bezieht sich selbstredend nur auf die Glasur. Indem ich hinsichtlich dieser auf den Artikel „Blei“ verweise, führe ich hier nur noch an, dass je höher wir in der Reihe der Gefässe steigen, desto weniger Anlass gegeben sei, an die Bleiglasur Besorgnisse zu knüpfen. Die Ofentemperatur steigt mit der Güte der Gefässe nemlich so, dass sie nur bei dem schlechten gemeinen Töpferofen an einzelnen Stellen den geringen Grad nicht erreicht, welchen eine vollständige Bindung des Bleies (und Zinns) zu Silikat verlangt. Ich habe zwar keine Versuche mit der Bleiglasur höherer Thonwaaren angestellt, glaube aber durch chemische Thatsachen zu der eben ausgesprochnen Meinung Grund zu haben. Das gemeine Töpfergeschirr bedarf eben wegen des manchmal ungenügenden Brennens jedenfalls manchmaliger polizeilich chemischer Untersuchung mit event. Confiscation, die zu gutem Brennen zwingen mag. — Meine im Staatsdienste stehenden Leser bitte ich hier besonders, doch bei ihren Revisionen auch den Glasurmühlen der gewöhnlichen Töpfer, sowie dem Glasirverfahren derselben einen Besuch zu gönnen, derselbe wird durch Belehrung viel zur Verhütung der „Töpferkolik“ beitragen.

Alle die im Vorhergehenden aufgeführten Gewerbe verbreiten Rauch, die liegenden Oefen in lästigerer Weise als die stehenden. Es schliesst dies Moment unter Umständen die Gewerbe qu. aus der Mitte der Städte (und der Dörfer!) aus.

Der nun noch zu betrachtende Theil der Thonindustrie fabricirt Backsteine, Luftsteine, Dachsteine, Röhren. Ueber diese Waaren im Allgemeinen bemerke ich, dass sie uns hin und wieder durch die Lehmgruben interessiren; s. „Sümpfe“. Hinsichtlich der gewöhnlichen Back- und Dachsteine, deren Fabrikation dem Leser bekannt, habe ich hier nur folgenden Punkten Aufmerksamkeit zu widmen. Es wird dem Ziegelthone hin und wieder Steinkohlenasche zugesiebt, deren Staub nicht ohne hygienische Bedeutsamkeit ist. Viele Ziegler benutzen ihre Brände gleichzeitig zum Kalkbrennen (s. „Kalkbrennen“). In Norddeutschland (z. B. in Danzig), in Holland und Frankreich sieht man Häuser mit bunten, glasirten Dachziegeln gedeckt. Diese Manier stammt aus Holland. Die Steine werden mit Mennige oder irgend einer andern Bleiverbindung, event. mit Zusatz von Braunstein, Kupferoxyd oder Schwefelantimon glasirt. Der Glasurauftrag geschieht durch Eintauchen, oder auch hier durch Aufstäuben. Es gilt über das Thema das schon oben Gesagte. Der bei jeder Einrichtung starke Rauch der Ziegelöfen verbannt dieselben aus der Nähe bewohnter Orte: selbstredend variirt derselbe in seiner chemischen Beschaffenheit nach dem Brennmateriale und der Einrichtung der Feuerung. Bei sehr massiger Steinkohlenfeuerung muss derselbe unter Umständen (, wenn der Ort nicht sehr frei liegt,) die umliegende Vegetation beschädigen, wenn auch nicht für den Menschen vergiften. Ganz besonders dick und stinkend ist der Rauch, wenn „Schmauchfeuer“ entweder zufällig (bei nassem Holze) oder absichtlich veranlasst wird, um

das Eisenoxyd der gahrgebrannten, aber noch glühenden Ziegeln durch die kohlenreiche Flamme zu Eisen zu reduciren und feine Kohlentheile zum Absatze auf die Ziegeln zu bringen, die durch Beides eisengrau gefärbt werden und dadurch ein festeres Ansehen erhalten.

Ich gedenke hier schliesslich noch, unter Benutzung des vielgeplünderten technologischen Meisters, Knapp's, der hygienischen Bedeutung der Bereitung von Schmelztiegeln, Gasretorten, Glashäfen. Die bekannten Schmelztiegel von Almerode, sowie die Passauer oder Ipser werden aus feuerfestem Thon mit Zusatz von Sand oder Charmotte (gemahlne feuerfeste Thonscherben) oder Graphit oder endlich Coak gemacht; die Glashäfen bekommen zu ihrem Thone ein Drittel bis ein Fünftel feingemahlnen Thon derselben Gattung; zu den Gasretorten (ihre Bereitung ist wohl bis jetzt auf England beschränkt) werden die Thonmischungen unter stehenden Mühlsteinen gemahlen, gesiebt und mit gemahlnen Scherben derselben Thonmasse versetzt. Das Trockenmahlen und Sieben muss hier überall den Arbeitern in hohem Grade gefährlich werden, und dürfte sich wahrscheinlich durchweg durch nasse Arbeit ersetzen lassen.

Trinkwasser.

Wenn man es dem Publikum oder einigen Industriellen überlässt, einen Ort mit Trinkwasser zu versehen, und nur dafür sorgt, dass dasselbe nicht durch die Art seiner Abstammung oder Leitung oder durch Abfälle schädlicher Art eine ganz augenscheinlich oder wenigstens wahrscheinlich beschädigende Beschaffenheit annehme, so thut man allerdings sanitätspolizeilicherseits das Nothwendigste, aber eben auch nur dies. Diese elementare Fürsorge genügt nicht durchweg. Zwischen normalem und evident gefährlichem Trinkwasser liegt eine lange Reihe von abnormen Wässern, welche weit und breit von den Bevölkerungen getrunken werden, und es ist eine Aufgabe, die wir weder den Brunnenmachern, noch den Ingenieuren, noch der Industrie überlassen, sondern nur uns nehmen können: nachzuforschen, ob diesen Bevölkerungen sich nicht bessere Wässer geben lassen. Diese Aufgabe aber wird eine sanitätspolizeiliche, weil wir den Hilfswissenschaften, welche ihre Lösung verlangt, näher stehen als die Bauwissenschaft oder die Baupolizei. Es reiht sich weiter für eine umsichtige Sanitätspolizei an diese Aufgabe noch die: die specielle Einwirkung gegebner Wässer auf die sie trinkenden Bevölkerungen rücksichtlich der Endemien und Epidemien, der Enzootien und Epizootien zu studiren. Eine vorgeschrittne Sanitätspolizei muss ferner über ihre Stellung zu der modernen Wasserindustrie klar werden, und sich angeregt fühlen, den Bevölkerungen auch da zu dienen, wo kranke Brunnen durch die gewöhnlich

zu ihrer Heilung angesprochnen Techniker nicht normalisirt werden können. Eine gewissenhafte Sanitätspolizei kann ferner die Trinkverhältnisse der Seeleute und zu Lande sich bewegender grösserer Menschenmassen nicht ausser Acht lassen: sie muss zusehen, dass diesen Menschen und ihren Thieren quantitativ und qualitativ genügendes Wasser werde.

Mehr scheinbar als in der That bedingt diese weitere Auffassung der sanitätspolizeilichen Pflichten dem Trinkwasser gegenüber ein wesentlich tieferes Eingehen in das ganze Thema als die elementare Trinkwasserpolizei: auch um dieser willen muss man, wenn man sie üben will, wie es nothwendig ist, und nicht, wie es gewöhnlich geschieht, wissenschaftlich tiefer, als es bisher geschehen, eingehen. Auch die elementare Trinkwasserpolizei kann nicht durchweg die chemische, event. mikroskopische Wasseranalyse entbehren, und zur Aufklärung desfallsiger Resultate und zur Abstellung vieler Ursachen bedarf auch sie vielfach einer klareren Einsicht in die Chemie und Physik der Bodenverhältnisse, und der natürlichen Wässer.

Auch die eifrigsten Studien auf dem Gebiete der weiteren Auffassung bleiben an manchen Punkten zur Zeit für uns noch ohne praktisches Resultat; es sind deshalb diese Studien evident nicht überflüssig: sie zeigen uns, wessen wir bedürfen, und fern, wie dies hin und wieder der Geologie, der wissenschaftlichen Chemie, der Physik liegt, drängt es uns, selbst Hand an's Werk zu legen auf einem Gebiete, das zwar nicht das unsrige ist, auf dessen Fortschritte zu warten wir aber die Bevölkerungen nicht anweisen wollen, und, wie ich unmaassgeblich meine, nicht anweisen sollen.

Obgleich ich die Meinung hege, dass es kaum ein das Trinkwasser betreffendes Datum giebt, das für uns ganz ohne Bedeutung wäre, will ich im Folgenden dennoch nur diejenigen Data aufreihen, die einerseits zur Beantwortung der aus dem Obigen sich ergebenden Fragen in mehr oder weniger direkter Beziehung sich befinden, andrerseits aber dazu nöthig sind, eine klare Anschauung zu bilden von der Abstammung der natürlichen Wässer, über die natürliche Beschaffenheit derselben, über die Qualität, welche der Mensch ihnen hin und wieder giebt, und die, welche er ihnen zu gutem Trinkwasser geben soll oder kann, endlich über die Art der Untersuchung eines Wassers.

Ich werde nicht den geringsten Vorwurf verdienen, wenn ich hier in die Geologie und in manches Andre übergreife, was von den Aerzten im Allgemeinen ignorirt wird, aber nicht ignorirt werden darf, wenn sie über die wichtigsten und elementarsten Verhältnisse der Trinkwässer eine zeitgemässe Kenntniss haben wollen, die freilich nicht auf jedem Punkte voll von Früchten für die Praxis hängt.

Diese wissenschaftlichen Thatsachen zerfallen in: physikalische, chemische und physio-pathologische. Die erstern müssen den andern in der Aufstellung vorangehen, und haben zum Ausgangspunkt die

Meteorwässer: das Regen-, Schnee- und Hagel-thauwasser, den gewöhnlichen Thau.

Ich nehme diese Meteorwässer als fertige flüssige Massen, deren Entstehung uns nur in soweit interessirt, als dieselbe auf grossen (regenlosen) Distrikten als Regen und Schnee wenigstens bekanntlich gar nicht statt hat[1]), deren Bewohner oder Besucher somit auf Trinkwasser andrer Abstammung sich angewiesen finden.

I. Die Quantitäten des Thaues werden nicht gemessen; dies ist nur mit den andern genannten meteorischen Wässern der Fall. Die Mengen dieser Niederschläge sind aus Ursachen, auf deren Anführung ich resigniren muss, in verschiednen Gegenden wesentlich verschieden. Ich übergehe die äusserst bedeutenden Regenmassen der Tropen und andrer sehr regenreicher Gegenden[2]), sowie die Verschiedenheiten, welche die Regenmessung bei verschieden hoher Aufstellung des Sammelapparats aufweist, und führe von Ombrometerzahlen nur die folgenden, uns näher liegenden an. Es fallen Regen jährlich in[3]):

Manchester	33	Par. Zoll	10,8	Linien
Liverpool	32	„ „	04,5	„
Dover	44	„ „	01,2	„
London	23	„ „	04,8	„
Glasgow	20	„ „	00,1	„
Edinburgh	23	„ „	04,2	„
Bordeaux	24	„ „	03,6	„
La Rochelle	24	„ „	02,7	„
Paris	20	„ „	09,8	„
Mühlhausen	28	„ „	04,8	„
Strassburg	25	„ „	06,8	„
Mannheim	21	„ „	00,1	„
Karlsruhe	24	„ „	09,0	„
Stuttgart	23	„ „	09,0	„
Ulm	25	„ „	01,9	„
Würzburg	14	„ „	00,7	„
Sagan	15	„ „	09,7	„
Bergen (Norwegen)	83	„ „	02,0[4])	„
Kopenhagen	17	„ „	03,8	„
Stockholm	19	„ „	03,8	„

[1]) Ganz oder fast ganz regenlose Distrikte sind: die Küste von Peru, die westlichen Küsten Mexico's, die Wüsten Afrika's, Asiens, Nordamerika's und Australiens.

[2]) Kapitän King fand an der patagonischen Küste innerhalb 41 Tagen einen Regenniederschlag von 13 Fuss (Maury, Die physische Geographie des Meeres, deutsch bearbeitet von Böttger, Leipzig 1856, S. 83).

[3]) Kämtz in Berghaus' Allgem. Länder- und Völkerkunde, I. S. 278 ff.

[4]) Die skandinavischen Zahlen bezeichnen sehr scharf den ombrometrischen Gegensatz zwischen Küsten- und Continental-Klima.

Upsala	16	Par. Zoll	07,9	Linien
Turin.	24	„ „	10,3	„
Mailand.	35	„ „	06,1	„
Genua	44	„ „	05,2	„
Rom	29	„ „	03,7	„
Sanssouci	15,1	„ „		
Petersburg	17,1	„ „		
Wien	11,0	„ „		
Prag	16,34	„ „		
Dresden	19,93	„ „		

Die Zahl der Regentage im Jahre wird angegeben für

England	zu 152
Westfrankreich	„ 152,5
die westrheinische Ländergruppe	„ 147
Deutschland.	„ 141
Petersburg	„ 167,9
Moskau	„ 205,2
Kasan	„ 90,3.

An jedem Regentage schlägt im Durchschnitt nieder in Pariser Linien in:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
England	3,52	2,02	2,70	2,76
Westliches Frankreich und Niederlande	1,85	1,46	1,90	2,28
Westrheinische Gruppe . .	1,54	1,63	2,41	1,89
Deutschland.	1,32	1,55	2,33	1,78

Setzt man die jährliche Regenmenge gleich 100, so ist diese in den verschiednen Ländern in folgender Weise auf die einzelnen Jahreszeiten vertheilt:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Westliches u. südliches England	26,4	19,7	23,0	30,9
Inneres u. östliches England	23,0	20,6	26,0	30,4
Westliche Küste der Niederlande und von Frankreich	23,3	18,3	25,1	33,3
Westrheinische Gruppe . .	19,5	23,4	29,8	27,3
Deutschland.	18,2	21,5	37,1	23,2.

Eine einfache Rechnung auf die obigen Ombrometerzahlen hin ergiebt die in einem Jahre auf unsre Flächen fallenden Meteorwasserniederschläge als sehr bedeutend. Nimmt man die jährliche Regenmenge der deutschen Ebnen zu 54 Centimeter, so fallen auf eine Fläche von 1 Quadratkilometer 540,000 Kubikmeter Wasser nieder. Veranschlagt man den nothwendigen und den Luxusverbrauch an Wasser für einen Menschen unsrer Gesellschaft durchschnittlich zu 100 Litres täglich, so beträgt sein jährliches Bedürfniss 36,5 Kubikmeter, und würde somit die auf ein Quadratkilometer (ungefähr 10,240,000 rh. Qua-

dratfuss) jährlich niederfallende Regenmenge genügen, das Bedürfniss von 14794 Personen zu decken.

Eine direkte Verwendung des Meteorwassers zum Trinken findet nur ausnahmsweise statt. Sehen wir von dem Schnee ab, welcher wie das Süsswassereis in den Polargegenden in der langen Winterszeit über der Lampe aufgethaut und als gewöhnliches Trinkwasser verwendet wird, und von dem Regenwasser, das die Seeleute auf dem Meere manchmal in ihren Regentüchern zum Trinken auffangen, so geniessen nur diejenigen Gegenden Regenwasser, deren Boden keine spontanen Quellen und, angebohrt, gar kein oder nur Meer- oder sonst ungeniessbares Wasser giebt, und welche ausserdem sich nicht in dem Falle befinden, süsse Wässer besserer Art durch Leitungen sich zuzuführen. Die Chemie dieses Trinkwassers auf den chemischen Theil verschiebend, bemerke ich über die genannte Verwendung des Meteorwassers Folgendes:

Das Regen- und Schneethauwasser wird in dem Falle qu. entweder auf freien Terrainflächen oder auf den Hausdächern, oder in den Strassen, oder auf mehreren der genannten Stellen gleichzeitig gesammelt. Selbstverständlich kann dies Sammeln Sache jedes Einzelnen, oder der Gemeinde sein. Je weniger Garantie die Wasserfangfläche für das Freibleiben des Wassers von suspendirten fremden Körpern gewährt, desto nothwendiger wird es hier, wie man ersieht, zwischen der Auffangfläche und dem Sammelreservoir, oder zwischen diesem und den Ausströmungsröhren noch ein zur mechanischen Reinigung des Wassers bestimmtes Mittelglied (Filter oder Absatzbassin) einzufügen. Je weniger gleichmässig andrerseits die Gesammtregenmenge auf die einzelnen Theile des Jahres vertheilt ist, desto mehr weist ersichtlich dies System darauf an, das Wasser für die regenärmere Zeit, also event. für Monate, aufzubewahren, da die geringere Regenmenge der trocknen Zeit nicht füglich durch eine proportionale Erweiterung der Regenfangfläche vermehrt werden kann. Für Ortschaften, welche eine Regenvertheilung wie Genua, Rom, Bologna und Palermo haben, wo die Sommerregenmenge nur resp. 9,2, 9,7, 7,4, und 5,5 % der jährlichen Gesammtregenmenge beträgt, tritt dies Sachverhältniss sehr scharf hervor. Es ist ferner ersichtlich, dass dies System eine ganz vorzügliche Rücksicht auf das Material der Bedachungen und auf die Reinheit der Strassen voraussetzt, wenn das Regenwasser des Ortes ohne Ausnahme in die Sammelstätten geleitet wird, und dass auch die Art der Aufbewahrung und der mechanischen Reinigung hier von höchster Bedeutung ist.

Italienische, holländische und französische Ortschaften, sowie viele kleine Inseln sind es, in welchen die fragliche Verwendung des Regenwassers zum Trinken bis in die neueste Zeit stattgefunden hat, oder auch noch stattfindet. Wir werden später das Missliche solcher Trinkwasserverhältnisse erkennen und es begreiflich finden, dass grössre Städte dieser Kategorie, wie Venedig, sich bemühen, ihren Trinkwasserbedarf auf andre Weise zu gewinnen.

Betreffs der Einrichtung des Systems der Regencisternen bemerke ich nur noch, dass die Temperaturverhältnisse der oberflächlichen Bodenschichten es nothwendig machen, die Reservoire bis zu einer gewissen Tiefe in den Boden einzusenken, dass aber die grosse Kostspieligkeit derjenigen mechanischen Vorrichtungen, welche das Wasser aus der Tiefe wieder hervorheben müssen, dieser eine bestimmte Grenze setze. Dergleichen Reservoire befinden sich in Glasgow 15,84 Mètres tief in den Boden eingesenkt. Gegen Licht und Staub bedeckt müssen die Sammelreservoire immer sein. Die oben erwähnten Filtrirvorkehrungen finden sich bei den Cisternen von Venedig als Sandfilter an den einzelnen kleinen Strassensammelstätten vor[1].

Hinsichtlich freier Landflächen, welche zum Sammeln des Regenniederschlags für Cisternen bestimmt sind, bemerke ich noch, dass geneigte Felsflächen hierzu natürlich am geeignetsten sind, dass man dergleichen Felskegel an ihrer Basis mit einem cirkulären Rohre oder Kanale, der einige Neigung nach dem Reservoir hat, umgiebt, und dass ähnliche Verhältnisse sich; freilich in kostspieliger Weise, auch durch Pflasterung erdiger Hügel oder schwächer geneigter Flächen herstellen lassen.

Es wird hier vorweg scharf hervorgehoben, dass das Regencisternensystem mehr als andre die speciellste Rücksicht auf die Löslichkeitsverhältnisse und Entstehung von Metallsalzen aus metallischen Sammel- und Leitungsflächen erheische, weil gerade erdsalzfreie Wässer Metalle am leichtesten angreifen; es wird ferner hier noch die grosse Neigung gewissen Regenwassers zu schnellem Faulen hervorgehoben, sowie an die fremden Substanzen erinnert wird, welche Regen und Schnee aus der Luft der bewohnten Gegenden vielfach niederbringen: die schweflige Säure der Steinkohlenfeuerungen, die Salz- und Salpetersäure gewisser Industrien, mancherlei suspendirten Staub und Aehnliches. Je weniger man die Ortschaft selbst zur Sammlung des Meteorwassers beitragen lässt, je weniger man mit dieser etwa einen Hügel beauftragt, dessen eine Seitenfläche vorzugsweise die Luftströmung aus der Stadt empfängt, desto reiner wird das gesammelte Wasser wenigstens von Substanzen der genannten Kategorien sein. Das schnelle Faulen des Regenwassers, der verschiedenartige Schlamm, welchen dasselbe in den Behältern absetzt, manchen es nothwendig, dass diese der Reinigung bequem zugänglich seien und auch wirklich so häufig gereinigt werden, dass die erwähnte Veränderung des Wassers niemals zu bemerken sei.

Was sonst noch für dies Wasser zu thun, wird sich aus den Erörterungen einer späteren Stelle ergeben. —

II. Mannigfach sammelt die Natur die Meteorwässer direkt ohne Vermittlung von Quellen in oberirdischen Bassins, in den Concavitäten der Eisbergkuppen wie in den Sumpf- und Teichbecken hoher

---

[1]) Specielleres über italienische Regencisternensysteme (Venedig und Livorno) findet man bei Hagen, Lehrbuch der Wasserbaukunst, 2te Aufl. Bd. I.

Bergrücken oder der Thalkessel. Es ist, damit hier eine Wasseransammlung wenigstens für einige Zeit bleibe, erforderlich, dass das Wasser eine Bodenfläche finde, welche es nicht ganz in sich aufnimmt, und dass die Ansammlung hinsichtlich ihrer Verdunstungsfläche Dimensionen darbiete, welche die Verdunstung nur so einwirken lassen, dass neue Meteorniederschläge die von ihr bewirkte Wasserminderung immer wieder ergänzen. Dem Lichte, der Wärme und dem Froste, dem Staube, der Vegetation und mannigfachen Thiergattungen ausgesetzt, werden diese Wasseransammlungen sehr bald nach ihrem Entstehen in dem Grade untauglich als Trinkwasser zu dienen, als ihre Verhältnisse vorzüglich dazu geeignet sind, Sumpfpflanzen und Sumpfthiere zu hegen. Hin und wieder legt ein langer wasserarmer Sommer solche Wasserbehälter trocken, und gewöhnlich ist es, dass das Niveau derselben für die Jahreszeiten wesentlich sinkt, auf welche nach den Ombrometerverhältnissen des Orts die geringste Regenhöhe kommt. An der Meeresküste bringen Fluthwellen oder Durchbrüche manchmal Salzwasser in diese Süsswasserbecken, welche dadurch salzreicher werden und in Folge dessen die vegetabilische und animalische Bewohnerschaft tödten, deren Fäulniss in den zugeführten schwefelsauern Salzen des Meerwassers reiches Material zu schnellen und intensiven SHentwicklungen findet, so weit der Schwefel der schon in dem Becken vorhandnen oder mit dem Meerwasser eingeführten organischen Wesen oder Gebilde nicht hinreicht, jene Gasmengen zu liefern.

Niemals sind diese Ansammlungen zu Trinkwasser verwendbar, und sie verbessern ihre Qualität allem Anscheine nach auch nicht wesentlich, wenn ein natürlicher oder ein künstlicher Vorgang sie zu langsamem Absickern durch ein natürliches oder künstliches Filter bringt. Nur dann werden die Umstände hier völlig geändert, wenn der Ansammlung eine verhältnissmässig schnelle Abströmung, sei es durch Abtropfen oder ein massiges Abfliessen, gestattet wird, so dass das Becken nur ein Durchgangsort für die ihm zuströmenden Meteorwässer wird, die nur in der unter dem Niveau der event. Abflussrinne liegenden Aushöhlung einen vorübergehenden Aufenthalt finden. Wir haben, wie man sieht, unter diesen Umständen einen der vielfach in den Gebirgen vorkommenden, von Meteorwasser genährten Teiche oder Seen, welcher einen Strom entsendet, ohne einen solchen aufzunehmen. Es ist übrigens hierbei, wie man leicht einsieht, völlig gleichgiltig, ob der abgehende Strom sichtbar durch eine oberirdische Rinne, oder, unsichtbar in Spalten des Beckens eintretend, durch unterirdische Kanäle verlaufend und an einer tieferen Stelle als Quelle oder Fluss hervorkommend vorhanden sei, oder ob endlich eine verhältnissmässig lebhafte Durchtropfung des Wassers durch die Wände des Beckens dem Wasser hier den Charakter des strömenden, wechselnden giebt[1]).

[1]) Eine mannigfach interessante und von den Geologen meines Wissens noch nicht registrirte Art, das Wasser zu verlieren, zeigen die sibirischen

Die Betrachtung dieser Verhältnisse hat zu den Trinkwässern einzelner Gegenden eine sehr direkte Beziehung. Sie macht die grosse Verschiedenheit klar, welche zwischen dem Wasser eines oder einiger wenigen Brunnen, welche in ihrer Tiefe von einem nahgelegenen Sumpfe durch Absickerung genährt werden, und demjenigen Wasser vorhanden sein muss, welches eine allseitig und vielfach von Brunnen umgebne Ansammlung stehenden Wassers in diese liefert. Der Wechsel des Wassers ist hier offenbar ein schneller, dort ein äusserst langsamer. Bei dem schnellen werden Sumpfvegetationen niemals rechten Fortgang haben, im andern Falle werden sie gut gedeihen, und ihre und der Sumpfthiere Fäulniss wird den Brunnen fortwährend vergiften.

Landseen; ich kann nicht unterlassen, diese Selbstentwässerungsart hier nach v. Wrangel, der dieselbe in seiner klassischen Beschreibung der „Reise längs der Nordküste von Sibirien und auf dem Eismeere in den Jahren 1820—1824" schildert, anzuführen. v. Wrangel sagt S. 547 Bd. I.: „Besonders üppig ist die Vegetation auf den soganannten Albuty oder abgelaufnen, trocken gewordnen Seen, deren es hier eine grosse Menge giebt und die eine Eigenthümlichkeit des nördlichen Sibiriens ausmachen. . . . . Bei den gewaltigen Frösten im Winter bekommt der ganze Boden umher tiefe Risse und Spalten, die so gross werden, dass daraus förmliche Abzugskanäle entstehen, durch welche das Wasser des Sees, nach Umständen, in einigen Jahren, oft auch in einem Winter abfliesst, indem die Heftigkeit der Strömung darin so gross ist, dass das Wasser selbst bei starkem Froste nicht gefriert. Eine noch merkwürdigere Naturerscheinung zeigt sich an den sibirischen Landseen vornemlich in der Gegend des Dorfes Alaseja, wo das Wasser mehrerer derselben, mitten im Winter, ohne sichtbare Seitenabflüsse, mit brausendem Getöse plötzlich verschwindet; in dem ausgetrockneten Seebecken finden sich dann immer eine Menge tiefer und breiter Risse. Diese sonderbaren Erscheinungen rühren von der ganz eigenthümlichen Beschaffenheit des Bodens in den hiesigen Tundry (Moossteppen, Ppm.) her, dergleichen sich wohl nirgend in der Welt findet; er besteht aus einer dünnen Schicht vegetabilischer Erde, in welcher Gras, Sträucher und Bäume recht gut gedeihen, unter welcher aber, in nicht zu bestimmender, ungleicher Tiefe, dickere oder dünnere Eisschichten mit gefrorner Erde untermischt liegen. Ich habe an verschiednen Stellen in einer Tiefe von 4 Faden immer noch horizontale Lagen klaren Eises von 1 Zoll bis 1 Fuss Dicke zwischen gefrornen Erdschichten von 1—3 Fuss gefunden. Das ganze linke Ufer des Kolyma und beide Ufer des Alasey sind so beschaffen, und auch die oben erwähnten Seen haben einen ähnlichen Eisgrund. Wenn nun im Frühlinge die Ströme austreten, wobei das Land auf mehrere Werste weit unter Wasser gesetzt wird, so ist die natürliche Folge davon, dass bei dem nächsten plötzlich eintretenden starken Froste die mit Wasser geschwängerte Erde platzt. . . . So entstehen denn auch wahrscheinlich auf dem Boden der Seen jene tiefen Risse und Spalten, durch welche sich das Wasser in die noch tiefer liegenden Höhlungen im Innern der Erde verliert."

III. Das Regenwasser, der Thau, das Wasser geschmolznen Schnees und Gletschereises, das von kleineren und grösseren Ansammlungen trifft vielfach auf Bodenflächen, welche es in sich aufnehmen. Dies findet statt: α) in offne Spalten und Löcher des Felsens (in Griechenland Katabothra genannt, vom Zirknitzer See her allbekannt) oder des gefrornen Bodens (s. die obige Anmerkung); β) in die Poren eines Gesteins; γ) in lockere Erdschichten.

α) Das in Spalten eingehende Wasser folgt dem Verlaufe derselben, und wäscht dabei die Spaltenwand mit ihren Verwitterungsprodukten ab. Aus dem Abgespülten und dem, was das Wasser von etwaigen Flächen, in welchen es sich gesammelt hat, oder über welche es vorher strömte, mitgebracht hat, setzt sich der Schlammgehalt zusammen, den solches Wasser so lange führt, als es nicht Gelegenheit findet, diesen abzusetzen oder in einer Filterschicht zu lassen. Diese Spalten können entweder mehr Risse, oder wirkliche Löcher im Gesteine sein, wie solche in gewissen Kalkgebirgen vorkommen. Wo immer dergleichen Oeffnungen atmosphärische Wässer aufnehmen, sind sie nur Leitungsröhren, wenn die Spalten in der Tiefe Abzugswege irgend einer Art haben, d. i. andre Spalten, poröse Schichten felsiger oder lockerer Art, Ausflüsse, Quellen. Ist ein solches Spaltensystem, das ich in eine Quelle zu Tage gehen lassen will, weit verzweigt und nur mit einem oder mehreren Ausflüssen versehen, welche ein Rohr von engem Kaliber darstellen, so vermag der Ausfluss aus demselben das Einströmen der Meteorwässer in die oberen Spalten lange zu überdauern, so lange event., dass neue Niederschläge wieder für die Auffüllung des zum Theil entleerten Spaltensystems sorgen können: die Quelle ist dann eine konstante, wenn dem Wasserlaufe sich durch Einstürze oder durch Verstopfungen andrer Art kein Hinderniss entgegensetzt. Wenigverzweigte Spaltensysteme oder weitverzweigte mit vielen Ausflussröhren verhalten sich ersichtlich anders: sie liefern Quellen, die nur kurze Zeit das Einströmen des Meteorwassers überdauern; ist dies letztre Regenwasser, dann zeigt sich ev. die Armuth natürlich am schnellsten, die Quelle ist eine sogenannte Hungerquelle. Je kürzer der Lauf des Wassers in dem vielgenannten Spaltensysteme, je stärker das Gefälle desselben ist, desto weniger tief kann das Wasser chemisch in die Wände seiner Kanäle eingreifen, und desto näher wird deshalb seine chemische Beschaffenheit wie auch seine Temperatur dem ursprünglich in die Spalten eingeströmten Wasser stehen.

Wässer dieser Kategorie können isolirt am Ausflussrohre des Spaltensystems zu Tage treten, oder auch in anderartige unterirdische Wasserläufe einmünden und mit diesen zu Tage kommen.

Je deutlicher eine Quelle quantitativ unter dem Einflusse der Meteorwasserniederschläge steht, je variabler ihre Natur ist, je schneller dieselbe bei einfallendem Regen durch die Verwitterungsprodukte der Spaltenwände oder durch erdige Partikeln, welche das Wasser beim

Einströmen in die Spalten von der Umgebung mitgerissen, sich getrübt zeigt: desto sichrer ist eine solche Quelle als Hungerquelle zu deuten, und desto näher steht ihr Wasser in chemischer Beziehung dem Regen- oder Schneeschmelzwasser, und umgekehrt. Die Sandsteingebirge sind reich an Quellen solcher Art, die auch in andern Gebirgen mannigfach vorkommen. Spalten und Löcher der genannten Art verschlingen nicht die Wässer des Regens, Schnees und der Gletscher allein, sondern in einzelnen Gebirgen auch schon vollständig ausgebildete Bäche und Flüsse, oder das Wasser von Seen, wenn dies bis in das Niveau der Spalten kommt. Es ist klar, dass alle diese versinkenden Wässer ganz, aber auch nur theilweise oder event. gar nicht in tieferen Ausflussöffnungen in der Nähe zu Tage kommen können, und dass im letztern Falle der nicht in der Nähe zu Tage ausfliessende Theil dies an andrer Stelle nach sehr langem Laufe noch tiefer thun, oder sich über einer undurchlässigen Schicht, wenn er Raum findet, ansammeln oder eine durchlassende Schicht langsam durchsetzen und als Filtrat an weit entfernten oder nahen Stellen als angebohrte aufsteigende Quelle sich ergiessen könne. Es braucht deshalb das an einer bestimmten Stelle zu Tage ausströmende Wasser dem hier einströmenden oder aus der Luft fallenden quantitativ nicht proportional zu sein.

β) Die meisten Gesteine imbibiren sich mit Wasser. Dies ist eine auch vom Granit, Basalt, Porphyr und Trachyt bekannte, an gewissen Kalksteinen und Sandsteinen aber sehr scharf hervortretende, und überhaupt nur an poröserem Gesteine für das Trinkwasser bedeutungsvolle Thatsache. Bei Sandsteinen einer gewissen (übrigens sehr feinkörnigen) Art, die man in Berlin „Magdeburger" nennt, beträgt die Imbibition nach meinen Versuchen 8% des Steingewichts und geht äusserst rasch vor sich. Kreidefels nahm in meinen Versuchen vielfach bis 27% seines Gewichts an Wasser auf. Vom Trachyt des Siebengebirges führt Bischoff die Erscheinung des dort sogenannten „Faul"seins, d. i. der Imbibition des Gesteins mit Wasser in den tieferen Lagen, an, und von vielen auch nicht auffallend filterfähigen andern Felsarten ist es bekannt, dass sie nur nass gebrochen werden und an der Luft erst trocknen. Es ist für die Imbibition selbst gleichgiltig, ob dem Gesteine das Wasser von unten oder von oben geboten wird; im erstern Falle steigt dasselbe kapillar auf, jedoch nur zu einer geringen Höhe, die ich bei verschiednen Sandsteinen nicht erheblich über 1 Fuss hin ausgehen sah; selbstredend findet hierbei ein Ausströmen von Wasser aus der oberen Fläche des Gesteins nicht statt. Wird das Wasser in relativ grosser Menge von oben geboten, oder kommt Wasser von oben auf ein imbibitionsfähiges und schon auf irgend eine Weise imbibirtes Gestein, oder wirkt beim Eindringen des Wassers von unten gleichzeitig ein den Atmosphärendruck übertreffender ein, so filtrirt das Gestein, wenn dem Aussickern kein Hinderniss entgegensteht. Die physika-

lischen Veränderungen, welche das Wasser hierbei erfährt, liegen nahe: suspendirte Substanzen von grössrem Durchmesser, als diesen die Poren des Gesteins haben, bleiben auf der äusseren Fläche desselben, kleinere dringen mit ein und können event. durch den Stein hindurchgehen; die Temperaturausgleichung zwischen Fels und Wasser wird der innigen Berührung wegen eine sehr vollständige. Chemische Einwirkung ist dem Wasser in hohem Grade gestattet, und ihr Produkt wird nach der Dicke der Filtrirschicht, nach den Löslichkeitsverhältnissen, nach dem Gehalte des Wassers an C̈, O, organischen und andern Stoffen vor seinem Eintritte in das Gestein variiren.

Das imbibitionsfähige Gestein hält, wenn der freie Wasservorrath erschöpft ist, eine nach seiner Beschaffenheit variable Menge Wasser zurück, welche nicht abtropft, sondern nur durch Verdunstung das Gestein verlässt. Diese Verdunstung aber wirkt äusserst langsam, so dass der Fels unter unsern Verdunstungsverhältnissen für Wochen und Monate imbibirt bleibt. Alles Wasser, das diesen Imbibitionscoëfficienten überschreitet, giebt der Stein unter der oben angeführten Bedingung ab, nur für diese Menge ist er ein Filter. Die zur Imbibition gegebne Menge braucht somit nur ein Mal gegeben und nur ein geringer Verdunstungsverlust braucht ersetzt zu werden. Je tiefer die Lage des Gesteins von der Verdunstungsfläche entfernt liegt, desto weniger wird ein Aufsteigen des Wassers aus jener zu dieser statthaben. So vermag solches Gestein die ganze oder nahezu die ganze Meteorwassermenge zu geben, die dasselbe nach einmaliger genügender Sättigung trifft. Das imbibirte und filtrirende Gestein lässt nicht allein an seiner tiefsten freien Stelle, sondern auch an den Seiten Wasser austreten. So sieht man an vertikalen Wänden in Sandsteingebirgen an unzähligen Stellen sich Tropfen hervordrängen, die sich an vielen Punkten vereinigen und an der Wand herabrieseln.

Das Abtropfen an der untern Fläche kann das Einströmen von Wasser an der obern überdauern, wenn die imbibirte Masse unter Wasserdruck sich ausdehnen kann. Lockere und freie Sandschichten nehmen so, natürlich bei genügendem Wasservorrathe, weit mehr Wasser auf, als ihre Sättigung verlangt, und lassen in diesem Falle die event. Abtropfung den Aufguss überdauern.

Die Imbibition von lockeren Schichten oder Gesteinen erfolgt, so weit die Masse gleichmässig ist, gleichmässig nach allen Seiten; das Wasser, das die Imbibitionszahl überschreitet, sinkt nach der am meisten geneigten Stelle: eine regenlose Gegend kann so bei weiter Verbreitung eines stark imbibitionsfähigen Gesteins auch an den Regen andrer Distrikte theilnehmen und speciell viel Wasser erhalten, wenn das Gestein nach erstrer seine natürliche Abwässerungsrichtung hat. Je massiger das Gestein ist, je weniger Abflüsse es hat, desto länger wird ein zu Stande gekommner Abfluss dauern und desto reicher wird die Menge an einem Abflussorte sein.

Findet das Wasser des Gesteins (immer nur das die Sättigungszahl überschreitende) keinen Abfluss, ersäuft das Gestein bei fortdauerndem Aufgusse, so bleibt das Wasser des letztern zuletzt über dem Gesteine stehen, und erst dann vermag es abzutropfen, wenn irgendwo ein Ausgang sich bietet.

Je weiter ausgebreitet das Gestein, desto häufiger sind freie Flächen an abhängigen Punkten, gleichviel ob eine mehr oder minder dicke Schicht lockerer oder fester Erde die abhängige Stelle bedeckt oder nicht. Die tropfige Absickerung aus dem Felsen tränkt die Erde, die Tropfen vereinigen sich zu grössrer Ansammlung, welche eine Oeffnung ausspült oder durchbricht, und einen Quellstrom schafft. Das Abtropfen und Ansammeln kann auch an Punkten geringen oder nicht vorhandnen Widerstandes der Tiefe des Gesteins, den Alluvialschichten fern, in Spalten, Risse oder fertige Höhlen statthaben: dann ist eine Wasseransammlung geschaffen, die schon eine eigne Druckkraft hat und als Strom eignen Gesetzen folgen kann. So filtrirt aus dem Dachgesteine der Bergwerke das Wasser in Tropfen auf die Sohle, um sich da zu hin und wieder bedeutenden Mengen anzusammeln; so ist dies in den natürlichen Höhlen der Fall, wie sie im Jurakalk, in Kreideablagerungen, in Basalten und andern vulkanischen Bildungen vorkommen, Höhlen, welche neben filtrirendem Tropfwasser selbstredend auch das aus Spalten und Löchern, die zu Tage gehen, erhalten und sich zu unterirdischen Seen gestalten können, wie sie die Erfahrung kennt.

Je langsamer ein Felsenfilter Wasser in sich aufnimmt, desto bedeutsamer sind gerade für dasselbe Vorkehrungen, welche ihm lange oder fortwährend Wasser darbieten, nachdem die Regenfluthen längst abgeflossen sind. Alles, was das Wasser über der Steinfläche aufhält, funktionirt in diesem Sinne, die kleinen Dämme, welche das Gerölle oder kleine Erdstürze in den Gebirgen bilden, die Hindernisse, welche Baumwurzeln dem schnellen Abströmen der Meteorwässer stellen, die Moosdecke endlich, welche ein schwammiges Reservoir für den unterliegenden Felsen darstellt und ihm das Wasser nur tropfenweise oder kapillar ausgiebt.

Wie aber schon bemerkt, kann dem filtrirten Wasser des Felsens sich solches Meteorwasser beimischen, das auf kürzerem Wege, durch Klüfte und Spalten, die Felsenlage durchsetzt hat.

Erwägen wir hier gleich vorweg, dass ganz dieselben Wege, welche das Meteorwasser in dem geeigneten Gesteine als Quelle zu Tage führen, dies auch Betreffs andrer Wässer thun, der wässrigen Abfälle unsrer Hauswirthschaft oder der Industrie, dass eine tiefere chemische Veränderung der Abfälle an diese Wege nicht nothwendig geknüpft ist, dass wir durch das Tränken solchen Gesteins mit den qu. Flüssigkeiten event. die besten Quellstränge zu inficiren vermögen, und dass eine bis zur Unwirksamkeit gehende Verdünnung der inficirenden Wässer durch natürliche wohl möglich, aber nicht nothwendig ist.

Den Sandsteinen und einigen andern mit grosser Filterfähigkeit begabten Gesteinen (Conglomeraten) gegenüber imbibiren sich andre nur sehr schwach oder gar nicht merklich mit Wasser. Diese Gesteine lassen auch bei mittlerem Drucke nur minutiöse Mengen desselben oder überhaupt gar keins durchgehen. Sie werden mit dem Namen der undurchlässigen bezeichnet, während man die andern durchlässig oder wasserleitend (Bischoff) nennt. Die Funktion dieser Gesteine (, welche übrigens vielfach das Phänomen der Klüftung zeigen, also Spaltenwasser leiten können,) den filtrirenden gegenüber ist die der wasserdichten Fangfläche, nach deren Neigung sich die abgetropften Wässer senken, wenn zum Abtropfen ein freier Zwischenraum zwischen dem Filtergesteine und der wasserdichten Unterlage vorhanden gewesen. Die filtrirenden Felsarten an sich sind auch vermögend, als Wasserfangfläche für lockrere (Erd-) Filter zu dienen, welche in der Zeiteinheit Wasser in grösserer Menge durchlassen, als es von dem felsigen Filter aufgenommen werden kann. Je geneigter die Fangfläche ist, desto mehr fliesst im Sinne der Neigung ab, und desto weniger imbibirt sich in den Felsen. Wenn somit dem Phänomene der Durchlässigkeit eine bestimmte Sphäre angewiesen werden kann, ausserhalb welcher unter den gewöhnlichen Umständen die festeren Gesteine stehen, so ist die Undurchlässigkeit weniger begrenzt, da auch die porösesten Gesteine unter Umständen sich als undurchlässige verhalten.

γ) Schneller und quantitativ bedeutender als selbst die porösesten Gesteine imbibiren sich die lockeren Erdarten. Keine solche bleibt vom Wasser undurchtränkt; aber nicht alle zeigen das Phänomen in gleich hohem Grade. Lockere, grobkörnige Kiessandschichten werden von oben oder von unten sehr schnell von Wasser durchdrungen, feiner Quarzsand erfährt dies langsamer, und eine Schicht trocknen feinpulvrigen reinen Thons durchtränkt sich, gleichviel wie das Wasser bei gewöhnlichem Luftdrucke geboten wird, nur sehr langsam; es dauert Stunden, ehe eine Schicht von 10 Centim. Höhe durchtränkt ist, wenn man das Wasser von oben aufgiesst, und eben so langsam erfolgt die Durchtränkung von trocknen Thonschichten, wenn man das Wasser von unten aufsteigen lässt. Während ferner alle andern Bodenarten nach ihrer vollständigen Imbibition überschüssiges Wasser abtropfen, durchgehen lassen, ist dies beim Thon nicht der Fall. Derselbe ermangelt sonach der Filterfähigkeit: er ist „undurchlässig“. Diese Undurchlässigkeit des Thons schwindet in dem Maasse, als demselben durchlässige Erdarten sich beimischen. Mischte ich 1½ Theile feines Thonpulver mit 16½ Th. eines Sandes von mittelfeinem Korne, der sehr gut filtrirte, kam demnach 1 Thon auf 11 Sand, so durchdrang oben aufgegossnes Wasser die Schicht zwar erheblich langsamer, als dies bei dem Sande allein der Fall war, aber doch sehr viel schneller als bei Mischungen mit stärkrem Thonverhältnisse. Die Mischung filtrirte, aber äusserst

langsam, und schien es mir bei öftrer Wiederholung des Versuchs, als wenn das Filtriren überhaupt immer nur an der Seite des Versuchsrohrs stattfände, in welchem sich die gröbern Sandkörner beim Anrütteln der trocknen Mischung bis zu einem gewissen Grade vollständig von der Gesammtmischung absonderten. Ich konnte diese Absonderung nicht verhüten. Eine sehr geringe Thonschicht, die auf eine Sandschicht von guter Filterfähigkeit aufgelagert wird, hindert die Filtration durch den Sand ganz vollständig, wenn das Wasser auf die Thonschicht gegeben wird; es isolirt somit eine solche undurchlässige Schicht die Filtrirschicht, und zwar auf so lange, als sie selbst undurchbrochen bleibt. Die mehr oder minder lockre oder feste Schüttung der Erdarten scheint einen wesentlichen Einfluss auf das Verhalten derselben hinsichtlich der Filtrirfähigkeit nicht zu bedingen. Eine Vermehrung des Druckes, nicht bedeutend über den gewöhnlichen Luftdruck hinausgehend, ändert in der Undurchlässigkeit des Thons Nichts. In meinen Versuchen isolirte eine Thonschicht von kaum 2 Centim. Höhe eine filtrirende Schicht auch bei einem Drucke von 1,5 Mètre Wassersäule noch ganz vollständig.

Es ist somit das Verhalten der verschiednen Erdschichten dem Wasser gegenüber ebenso wesentlich verschieden, wie das der verschiednen Gesteinsarten, nur tritt hier eine Abweichung in sofern auf, als alle Erdschichten bis auf den Thon filterfähig sind, und diese Eigenschaft bei denselben nur in dem Maasse zurücktritt, als sie Thon beigemengt enthalten.

Die Meteorwässer, welche auf den Boden kommen, sättigen denselben zuvörderst. Die Wasserquantität, welche hierzu erforderlich ist, differirt leichtersichtlich nach der Verschiedenheit der Bodenart. Ich fand dieselbe bei Sand von verschiedner Beschaffenheit 12—13 und mehr Volumprocente des Sandes. Diese Durchtränkung erfordert bei Böden von verschiednem Korne verschiedne Zeit; feinkörniger Sand brauchte in meinen Versuchen ungefähr eine Stunde, um sich von oben her in einer Schichtdicke von 1,51 Mètre zu durchtränken. Von unten her geboten stieg das Wasser in demselben Sande in ungefähr 3 Stunden 35 Centim. hoch, und nach tagelangem Stehen der Sandsäule in Wasser kam das letztre nicht höher als ungefähr 40 Centim. Die Schnelligkeit der Filtration nimmt mit der Grobkörnigkeit der Bodenart zu: grobkörniger Sand filtrirt in wenigen Minuten Das, zu dessen Durchlassen Lettenboden Stunden braucht. Man giebt gewöhnlich an, dass Wasser den Sand 18mal schneller als Letten durchsetze; evident lassen sich absolute Zahlen nur für konkrete Bodenarten feststellen.

Ueberschreitet die Wassermenge, welche auf durchlässige Schichten fällt, die Sättigungszahl der Erdart nicht, so findet ein Abtropfen, Filtriren nicht statt; erst die Quantitäten, welche über jene Zahl hinaus von der Masse aufgenommen werden, tropfen, wenn ein freier Raum unterhalb vorhanden ist, filtrirt ab. Ist ein solcher nicht vorhanden, so ersäuft die Erdmasse. Kann sie unter dem Wasser-

drucke ausweichen, so thut sie dies: schwimmender Sand der Bergwerke.

Das Imbibitionswasser, die Sättigungsmenge, welche der Erdmasse inhärirt, ohne auch bei den besten Bedingungen abzutropfen, verdunstet äusserst langsam aus derselben. Eine 8 C. hohe Schicht eines sehr grobkörnigen Sandes hatte nach wochenlangem Stehen in sehr trockner Jahreszeit das Imbibitionswasser noch nicht ganz abgegeben, obgleich die Luft von zwei Seiten Zugang zu der Schicht hatte.

Da jeder Ueberschuss über diese Wassermenge bei freier Abtropffläche abfiltrirt, ersieht man, wie ein niederfallendes Quantum von Meteorwasser selbst bei langen Regenintermissionen der Hauptmenge nach zur Filtration kommen kann, wenn der Boden einmal sein Sättigungswasser aufgenommen hat. Wie beim porösen Gesteine, senken sich bei den durchlässigen Bodenarten diejenigen Wassermengen, welche über die Sättigung hinaus vom Boden aufgenommen werden, bis in die tiefste Lage, sie sinken, bis eine undurchlässige Unterlage sie aufhält. Kann hier ein Abtropfen nicht statthaben, weil ein freier Raum nicht vorhanden ist, sondern die undurchlässige Schicht sich innig an die Filterschicht anschmiegt, so tritt das überschüssige Wasser an einer freien Stelle oberhalb der tiefsten Lage tropfenweise aus. Dies kann auch stattfinden, wenn das Abtropfen an der tiefsten Stelle nicht gehindert ist. Bei geneigten Schichten folgt die Flüssigkeit der Neigung. Der Boden, welcher, selbst geneigt, abschüssige Felsen bedeckt, nimmt selbstredend Wasser, das tropfenweise auf ihn fällt, in derselben Art auf, wie der, welcher Ebnen bildet; strömenden Wässern gegenüber ist ebenso selbstverständlich das Verhältniss ein wesentlich andres. Wo immer bepflanzte oder unbepflanzte Böden mehr Wasser empfangen, als ihre Imbibition beträgt, müssen sie den Ueberschuss abzugeben im Falle sein, oder sie werden von demselben in eine mehr oder weniger schlammige Masse verwandelt, sie ersaufen. Gepflasterte Flächen verhalten sich so, wie der Stein, der das Pflaster giebt, sich verhält.

Die grossen Flächen ungepflasterten Bodens, die jedes Land darbietet, lassen die Meteorwässer wie die flüssigen Abfälle in ihre Masse eintreten, und geben Alles ab, was ihre Sättigungszahl überschreitet. Ueberschreitet ein Regen oder eine gegebne Schneewassermenge jene Sättigungszahl nicht, und vergeht bis zum neuen Wasseraufgusse eine so lange Zeit, dass das alte ganz oder grösstentheils verdunstet, so kann auch der nächste Regen, wenn er nur zur Sättigung hinreicht, kein Filtrat geben. Kommt der neue Aufguss kurz nach dem, welcher die Sättigung herbeigeführt hat, so muss Filtration, resp. Ersäufen des Bodens stattfinden. Wo die filterfähige Schicht nur sehr dünn auf einer undurchlässigen aufliegt, und wo sie nur wenig Wasser zu ihrer Sättigung braucht, kann ein Regen, der an andern Stellen gar kein Filtrat liefert, schon ein solches in grosser Menge geben. Damit ein Filtrat überhaupt zu Stande komme, ist ein bestimmtes Verhältniss des auf ein Mal oder in kurzen Inter-

missionen fallenden Regens zu der Mächtigkeit der Filtrirschicht erforderlich: sehr mächtige Schichten und geringe Regenmassen geben selbst bei kurzen Intermissionen kein Filtrat. Die hohen Ombrometerzahlen der tropischen Inseln müssen auf flachem Terrain bei dünner Erdschicht auf Felsen enorme Wassermengen zum Abtropfen bringen.

Bei den Regenverhältnissen der vom Meere weit entfernten Ebnen findet das Filtriren (des Meteorwassers) nur da ganz augenfällig und unzweifelhaft statt, wo einige Zoll bis wenige Fuss unter dem obenauf liegenden durchlässigen Boden eine undurchlässige Schicht gelagert ist: bei grössrer Dicke verbraucht der erstre für gewöhnlich alles Meteorwasser zu seiner Sättigung, die Verdunstung und event. die Vegetation entreisst ihm von einem Wasserniederschlage zum andern so viel Wasser, dass der nächste Regen eben wieder nur sättigt und nicht zum Filtriren kommt. Bodenlagen von der erwähnten geringen Dicke finden sich in den Gebirgen vorzugsweise; wo sie im flachen Lande vorkommen, stellen sie versumpfte, sogenannte „quellige" Gefilde dar, sobald nicht eine entschiedne Neigung nach einer Seite sie zum Abtropfen bringt, oder nicht eine massigere imbibitionsfähige Schicht an sie stösst und ihnen Wasser entzieht, oder nicht Abtropfstellen unterhalb eingerichtet werden (Drainiren).

In dem Baue unsrer Erdrinde liegen in verschiedner Lagerung durchlässige und (absolut oder relativ) undurchlässige Schichten übereinander. Die besten Filtrirschichten, die gleichzeitig eine hohe Sättigungszahl haben, liegen manchmal in sehr bedeutender Mächtigkeit zu oberst, häufig aber auch findet man dieselben (grobkörniger Sand) tiefer unter der obersten Rinde gelagert. Die Mächtigkeit dieser Schichten, vielleicht auch die Kommunikation ihrer Unterfläche mit Spalten tiefer liegenden Gesteins, vermag dieselben zu Absorptionsapparaten für enorme Wassermengen zu machen. Bedarf es eines tieferen Einbohrens in den Boden, um diese absorbirenden, durchlässigen Schichten von grosser Mächtigkeit zu erreichen, so stellt das Abteufen einen absorbirenden Brunnen, Puit absorbant, dar.

Brunnen dieser Art sind in Frankreich bekannter als in Deutschland, und die Physik derselben ist für die Sanitätspolizei von um so höherer Bedeutung, als bei denselben sich die Frage stellt, ob flüssige Abfälle mit faulenden organischen oder giftigen unorganischen Substanzen jenen Schichten zur Absorption übergeben werden können, ohne das Trinkwasser dieser oder einer andern Gegend zu gefährden. Man hat in Frankreich für einen Fall dieser Art, in welchem es sich um die stinkenden Auswaschwässer einer Stärkefabrik handelte, die Frage negirt. Die oben dargestellten physikalischen Verhältnisse, sowie Das, was bald über tiefe Brunnen angeführt werden wird, gestatten nicht, diese Negation mit Sicherheit auszusprechen: man muss es für möglich halten, dass tiefe unterirdische Wasserläufe, d. i. ex post Trinkbrunnen gewisser Arten, von jenen gefährlichen Eingüssen vergiftet

werden können, und hat sonach alle Ursache, dergleichen Absorptionsbrunnen zu verpönen, und nicht, wie in Frankreich so häufig, zu gestatten.

Ueberall, wo im Baue der Erdrinde filtrirende Schichten (Gestein oder erdige Masse) oder wasserführende Spalten unterhalb im Schoosse der Schichtenlagerung eine Höhlung finden, deren Luftgehalt, wenn auch nach vielen Umwegen, ausweichen kann, überall da tropft Wasser in die Höhle, das sich da ansammelt, nach seiner Ansammlung einen adäquaten Druck ausübt und unter Durchbrechung von Schichten geringen Widerstandes sich einen Weg bahnen kann, eine immer abwärts gerichtete Strombahn, die sich in den Schichten des geringsten Widerstandes bewegt. So müssen sich unterirdische Strömungen bilden. Die sie hegenden, vielfach geschlungnen Röhren können, wie der Versuch zeigt, auch von dem Mündungsende her sich bilden: wenn eine mit Wasser weit übersättigte Schicht unter einer undurchlässigen, felsigen, an einer bis dahin verschlossnen tiefen Stelle eine plötzliche Durchsickerung des Wassers erfährt, spülen die massenhaft hervortretenden Tropfen hier eine röhrenförmige Höhlung aus, welche sich fortwährend nach innen zu verlängert, und deren Dach nur so weit einstürzt, bis die felsige Ueberlage es bildet.

Die Existenz solcher unterirdischen Strömungen ist bewiesen durch das Phänomen des mächtigen Aufspritzens von Wasserstrahlen bei Bohrungen, das geringere Aufspritzen unzähliger natürlicher Quellen, durch die schwingende Bewegung, in welche das Bohrgestänge bei Brunnenbohrungen versetzt wurde, sobald es die letzte wasserdichte Schicht zur erbohrten, nicht aufspritzenden Wasserlage durchbrochen und sich in die letztre eingesenkt hatte. Fälle dieser Art finden sich vielfach notirt. Es macht ferner die Existenz süsser Quellen im Meere, weit vom Festlande entfernt, fertige unterirdische Ströme wahrscheinlich; endlich hört man an einzelnen Stellen der Erde Wässer in beträchtlichen Tiefen rauschend sich bewegen. (Süsse Quellströme mit nur relativ wärmerem Wasser dürften es wohl sein, welche die „offnen Stellen" in den Polarmeeren bewirken, bei Kältegraden noch unterhalb des Gefrierpunkts des Quecksilbers.) Das eben erwähnte Aufspritzen kann nicht, wie es irrthümlich manchmal geschieht, durch den Wasserdruck erklärt werden, so lange das Wasser noch in der Schicht imbibirt ist: unter diesen Umständen kann eine Bohrung wohl zu nach und nach ansteigender Wasseransammlung im Bohrschachte führen, aber nicht zum Aufsteigen eines Strahles, und sei es nur auf die geringste Höhe. Immer kann unter diesen Verhältnissen nur ein Abtropfen statthaben, sei dies noch so massenhaft. Damit übrigens dies oder ein unterirdischer Strom nicht wieder versinke, muss natürlich die Sohle der Wassermasse eine absolut oder relativ undurchlässige oder stark geneigte Schicht sein.

Es wird bei den unterirdischen Wasserläufen nur ausnahmsweise (immer analytisch-chemisch) mit Sicherheit entschieden werden können, ob dieselben Filtrate sind oder nur aus tief in die Erdrinde hinein

sich erstreckenden Spaltensystemen (s. oben) ihr Meteorwasser beziehen. Beide Fälle müssen angenommen werden.

So wie man im Versuche strömendes Wasser auf Sandlager stossen lassen, und in dieselben vollständig einsickern sehen kann, so kann auch ein unterirdischer Wasserlauf von geringer Stromkraft sich vollständig in eine stark imbibitionsfähige mächtige Schicht verlieren und an einer zu Tage gehenden tiefen Stelle als Tropfung hervorkommen. Unter leicht absehbaren Bedingungen kann aber auch der Strom sich ein Rohr durch die Schicht drücken oder sich ihm ein solches von unten her bilden.

So lange das unterirdische Wasser sich in einem zwei- oder mehrschenkligen Rohre mit starrer Wand befindet, steht es in den communicirenden Schenkeln gleich hoch. Ist ein Schenkel kürzer und geht er offen zu Tage, so entleert sich aus demselben in aufsteigendem Strahle Wasser so lange, bis der Stand desselben in allen Schenkeln gleich ist. Strömt in dem längeren Schenkel fortwährend so viel Wasser nach, als aus dem kürzeren abfliesst, so ist selbstredend der Ausfluss eben so konstant wie das Einströmen. Ist der kürzere Schenkel enger als der längere, so wirkt der Ausfluss selbstredend langsamer auf Verminderung des Drucks im längeren Schenkel. Wird die Ausflussmündung enger, so erhöht sich die Höhe des aufsteigenden Strahls. Der kürzere Schenkel eines solchen communicirenden Rohrs kann sich im flachen Lande, im Meere, aber auch auf hohen Bergen befinden, wenn nur ein höherer (noch so weit entfernter) Berg den langen Schenkel einschliesst[1]). Der lange Schenkel kann eine Felsenkluft sein, welche direkt das Meteorwasser aufnimmt, oder eine solche, welche es aus unterirdischen grösseren Becken (, wie dieselben, wenn auch selten, vorkommen,) empfängt, in welche es hineinfiltrirt oder rinnt, oder endlich kann eine röhrenartige Höhlung im lockeren Erdreiche die beiden communicirenden Röhren bilden.

Ist der eine Schenkel eines zweischenkligen Rohrs mit einer filterfähigen Schicht bis zu einer gewissen Höhe angefüllt, so dringt Wasser, das den andern Schenkel erfüllt, durch jene filtrirend hindurch, und setzt dasselbe sich mit dem Stande in diesem Schenkel in dieselbe Ebne. Lagert über der durchlässigen Schicht eine undurch-

---

[1]) Diese, wie ich glaube, nicht geschraubte Erklärung der auf hohen Bergen (Ochsenkopf, Brocken u. a.) ausströmenden reichen Quellen ist der Lage der Sache wohl entsprechender, als einerseits die gewöhnliche, welche diese Quellen als durch Filtration des Meteorwassers durch Erdschichten entstehend erklärt, welche sich noch über dem Niveau der Quelle als Spitze des Berges befinden, und andrerseits die Nowàk'sche, welche, an dieser gewöhnlichen Erklärung mit allem Rechte makelnd, zu der abenteuerlichen, überflüssigen Hypothese subterraner Meere im Innern der hohlen Erdkugel greift. Nowàk stellt diese Hypothese dar in: „Das Räthsel unsrer Quellen". 2te Auflage. Leipzig 1852.

lässige, so bleibt das Wasser unterhalb dieser; wird dieselbe durchbohrt oder vom Wasserdrucke durchbrochen, so steigt ohne Strahl innerhalb desselben das Wasser auf bis zur Höhe des Niveau's im andern Schenkel.

Während unter solchen Umständen sich zu Tage eine Quelle bildet, deren Ausflussmengen, wie immer, mit den Meteorwassermengen, welche sie nähren, übereinstimmt: können die strömenden Wässer unter der Erde auch das Meer erreichen, und doch kann der Strom, am Lande angebohrt, Wasser geben. Dies ist der Fall, wenn das Ausflussrohr am Meeresende ein verhältnissmässig zur Wassermasse **enges** ist. Der kurze Schenkel, welchen der Bohrschacht repräsentirt, erhält dann das Wasser im Strahle, und der Ausfluss am Meeresende dauert fort. — Es kann auch das Wasser im kurzen Schenkel eines zweischenkligen unterirdischen Rohrs keinen Ausfluss finden, und dadurch die ganze Wassersäule sich in Stauung befinden. Dies scheint vorzukommen, aber wahrscheinlich verhalten sich nur äussert wenige sogenannte artesische Brunnen[1]) in dieser Art.

Es ist wenigstens nicht einzusehen, warum die gespannten Wässer nicht einen beschränkten Abfluss nach irgend einer Seite hin haben sollen, in's Meer oder als schwächere Quelle auf dem Lande. Ich nehme, obgleich Dilettant in der Geologie, auf meine zahlreichen Experimente hin keinen Anstand, meine obige Art, das Phänomen der aufsteigenden Wasserstrahlen bei den artesischen Brunnen und vielen Tagequellen zu erklären, für in der Praxis wahrscheinlich häufiger zutreffend zu halten, als die gewöhnliche, die für die erstern einen früheren Verschluss des kurzen Schenkels der communicirenden Röhre annimmt. Der Versuch gelingt sehr gut in folgender Weise: Man fügt an eine lange gerade aufrecht stehende Röhre unten einen durchbohrten Pfropfen, durch diesen führt man ein Glasrohr in die Röhre, an dies befestigt man ein langes Kautschukrohr, das ein feines Glasröhrchen (wie bei den Quetschhahnpipetten) zum Ausflussrohre hat; die Kautschukröhre versieht man mit einem Quetschhahne, und hinter diesem schneidet man eine kleine Oeffnung in die Röhre, in welche man ein nicht zu hohes Glasröhrchen einfügt, das einen mit einem feinen Ausflussröhrchen versehenen Kautschukaufsatz hat. Man füllt dann das gerade hohe Rohr (, das gut befestigt ist,) mit Wasser. Oeffnet man nun den Quetschhahn, so fliessen beide Röhren gleichzeitig. Neigt man das Hauptausflussröhrchen ganz nach unten (als Mündung des unterirdischen Stromes im Meere), so spritzt dennoch das Aufsatzrohr in dem ausgeschnittnen Loche der Kautschukröhre dem Stande der Wassersäule im Hauptrohre angemessen hoch. Zieht man nun aus dem Hauptausflussrohre

---

[1]) Die Hydrotekten verstehen jetzt unter diesem Worte jeden tiefen gebohrten Brunnen, welcher aufsteigendes Wasser liefert.

das feine Röhrchen heraus, so dass der Ausfluss ein stärkeres Kaliber erhält, so steigt aus dem Aufsatzrohre kein Strahl mehr auf.

Alle Bohrbrunnen, welche dem Gesetze der communicirenden Röhren folgen sollen, müssen selbstverständlich auf ein schon fertiges Stromrohr im Boden stossen, in welchem Wasser, dasselbe ausfüllend, unter einem bestimmten Drucke sich bewegt oder gespannt ist. Sticht man dicht daneben die Erdschichten bis zu derselben Tiefe an, so kann dies den ersten Strom oder das erste gespannte Wasser nur dann zum strahligen Hervorquellen auch in dem zweiten Brunnen bringen, wenn der Druck der Wassersäule die Zwischenwand zwischen ihr und der neuen Bohrung zu durchbrechen vermag. Ist dies nicht der Fall, so kann natürlich die letztre nur dann springendes Wasser geben, wenn sie selbst einen andern Wasserlauf trifft. Daher bleiben neue Bohrungen neben sehr reichen Bohrbrunnen häufig trocken. Je reicher ein Terrain an gesonderten selbständigen unterirdischen Wasserläufen ist, desto häufiger müssen selbstredend die Bohrungen Erfolg haben. Uebrigens müssen alle Bohrungen, welche den unterirdischen Strom an irgend einem Punkte seiner Bahn treffen, Wasserstrahlen (von örtlich verschiedner Höhe) geben, so lange nur der Ausfluss an der Mündung des Stromes ein sparsamer und halbgehemmter ist.

Wie der Gegenstand dieser Bohrungen jetzt liegt, giebt es kein auch nur im Entferntesten zuverlässiges Merkmal, aus welchem man die Anwesenheit gespannter oder strömender Wässer unter dem Boden vermuthen könnte. Alle desfallsigen Bohrungen sind reine Versuche, die auch häufiger missglücken als Erfolg haben. —

Aufsteigende Wässer der genannten Art haben an vielen Stellen der Erde Saamenkörner und lebende Fische zu Tage gebracht. Es ist hierdurch der direkte, durch keine Filtration vermittelte Zusammenhang dieser Wässer mit den auf der Oberfläche befindlichen ausser Zweifel gestellt, ebenso die spaltige oder klüftige Natur der Einströmungsöffnungen.

Nicht alle tiefen Bohrbrunnen liefern reiche Wassermengen, doch ist dies bei vielen der Fall. Auch in dieser Beziehung vermag die Vorherberechnung Nichts zu bestimmen. Diese Brunnen zeigen, wie manche offne Quellen, hin und wieder eine Art Ebbe und Fluth, auf welche ich ebensowenig als auf die intermittirenden Quellen hier eingehen kann. Die quantitativen Verhältnisse hängen hier wie bei vielen oberirdischen Quellen im Ganzen wenig von den Regenverhältnissen der betreffenden Umgegend im kleinen Rayon ab: der Ort A erhält Wasser, das vielleicht Hunderte von Meilen davon in einem Orte B in die Erde gedrungen ist (Bohrbrunnen in regenlosen Distrikten). Es existirt, wie oben schon bemerkt, Solidarität der Landschaften hinsichtlich der Meteorwässer.

IV. Ein Theil des Meteorwassers strömt von geneigten Flächen ab, sammelt sich an den tiefsten Stellen und verfolgt nach der Neigung dieser die Strombahn zum Meere — Thalweg. Schon die nicht

entfernten Wassermassen der strömenden Quellen haben sich in diese tiefsten Stellen begeben, um der Neigung derselben zum Meere zu folgen. Diese Wässer — die Bäche, Flüsse und Ströme — empfangen selbstredend auch das Meteorwasser, das auf ihre Fläche niederfällt. Die Menge des direkt in den Thalweg niedergehenden, des abfliessenden, nicht zum Eintritt in die Erde gelangenden Meteorwassers ist offenbar eine nach der Gestalt des Terrains äusserst variable Grösse. Je sanfter die Neigung, je weniger undurchlässig der Boden, je weniger heftig und je anhaltender der Niederschlag ist, desto weniger gelangt von derselben Meteorwassermenge in den Thalweg, und umgekehrt. In waldigen Gebirgen, speciell auf der Regenseite derselben, kann trotz starker Neigung die absorbirte Wassermasse immer noch eine bedeutende sein, weil die Regen häufiger sind und die Wässer bei ihrem Abfliessen von der Bergfläche in Baumwurzeln, Felsstücken, Terrassen und tiefen Kesseln vielen Aufhalt finden. Je weniger dies der Fall, desto günstiger ist bekanntlich das Terrain plötzlichen Ueberschwemmungen fernerer Gegenden. Ein wie grosser Theil des Meteorwassers von dem Boden unaufgenommen in den Flüssen abströmt, ist kaum für ein Terrain mit auch nur annähernder Gewissheit zu erkennen, weil die Wassermasse, welche man zur Bestimmung jener Grösse in den Flüssen misst, auch Quellwässer der Flüsse einschliesst und diese alle somit vor Allem zu messen und in Abzug zu bringen wären, was meist der vielen Quellen wegen nicht gut ausführbar ist. Was Dalton bei englischen Terrains, und was man in Frankreich hinsichtlich des Seinebeckens gefunden hat, zeigt, dass die Wassermenge, welche sich in den Flüssen bewegt, nur ein kleiner Theil der niedergefallnen Meteorwassermenge ist.

Das Bett, in welchem ein oberirdischer Wasserlauf sich bewegt, ist, wie bei unterirdischen Strängen, entweder ein filterfähiges oder ein wasserdichtes. Im erstern Falle verliert der Lauf fortwährend Wasser, und um so mehr, je weniger Gefälle er hat und je mächtiger ceteris paribus die Filterschicht ist. Der Thonschlamm, mit dem manche Flüsse ihr Bett überziehen, hindert diese Verluste, wenn seine Lage dick genug ist, in gewissem Grade. In die Ufer steigt das Wasser bei porösem Gefüge auf, doch nur bis zu geringer Höhe (s. oben); nach den Seiten hin imbibirt sich bei demselben Gefüge das Wasser und, wenn das Ufer eine steile Böschung nach aussen hat, kann Wasser durch dasselbe durchdringen. Befindet sich zur Seite des Flusses eine Vertiefung des Bodens, ein einfaches kleines Thal oder ein gegrabner Brunnen, so dringt in diese bei Durchlässigkeit der Schicht zwischen der Sohle derselben und der Flusssohle Wasser von unten ein, das sich über das Niveau des durchlässigen Bodens im Grunde der Vertiefung erhebt und sich mit dem Wasserspiegel des Flusses gleichstellt. So lange der Fluss Wasser führt, fehlt das Phänomen nicht, und entfernt man das Wasser aus der Bodenvertiefung, so dringt immer neues zu. In der unmittelbaren Nähe des Flussufers tritt die Erscheinung immer ein, sobald nur

Durchlässigkeit vorhanden ist; wie weit man sich vom Ufer landeinwärts entfernen könne, ohne dass dies Durchdringen des „Grundwassers“ aufhört, ist, so viel ich weiss, noch nicht einmal gefragt worden; aber es ist wahrscheinlich, dass dasselbe keine andre Grenze findet, als Wassermenge und Veränderung der Schichten. So weit diese durchlässig sind, und das Wasser ausreicht, so weit reicht die Einströmung, und sei dies viele Meilen weit landeinwärts vom Ufer des Flusses. Das Durchdringen des Wassers vom Flusse her bis in den Brunnen muss übrigens eine der Entfernung proportionale Zeit in Anspruch nehmen. Bei einem Rheinbrunnen, welcher 1670 Fuss vom Ufer entfernt war, korrespondirte nach der Beobachtung von Heis (bei Bischof) der Flussstand vom 15. Juni bis zum 15. August so ziemlich mit dem Brunnenstande vom 15. August bis zum 15. Oktober, so dass zwei Monate an Strömungszeit für 1670 Fuss erforderlich waren; bedeutendes Steigen der Wassermassen vermag durch erhöhten Druck die Zeit etwas zu verkürzen.

Das in Rede stehende Phänomen ist offenbar nichts Andres, als das bei zweischenkligen Röhren auftretende, deren einer Schenkel eine durchlässige Erdmasse (Sand) enthält, und Millionen unsrer Brunnen liefern ihr Wasser nur nach den Gesetzen dieser Erscheinung, die eine Art „Filtration ascendante“ ist. Dieselbe Erscheinung bringt uns das „Grundwasser“ in die Keller, und erschwert so viele Bauten. So lange die oben genannte Vertiefung neben dem Flusse noch als solche nicht besteht, sondern das Flussufer höher als der Flussspiegel ist, dringt auch Wasser in die tieferen Schichten, aber die auflagernden Erdschichten nehmen das Wasser auf, das in ihnen nur bis zu geringer Höhe kapillar aufsteigt, und natürlich keine Wasserfläche giebt. Wird die aufliegende Erdschicht verhältnissmässig dünn, dann tritt die interessante Erscheinung des schwankenden, elastischen Bodens ein, die man hin und wieder antrifft, wenn man über Wiesen neben Flussufern geht; ich habe diese Erscheinung vielfach in Schlesien auf den Oderwiesen und auch an den Spreeufern beobachtet.

Nicht alle Brunnen in der Nähe von Flussufern gehören der besprochnen Kategorie an, aber sehr viele, und höchst wahrscheinlich mitunter Brunnen, für die man wegen ihrer meilenweiten Entfernung von einem Flusse Quellen ohne Beweis voraussetzt. An das vielgenannte Phänomen haben wir immer zuerst zu denken, wenn es sich um Auffinden von Wasser handelt. Dazu, dass es eintrete, ist nur eine kontinuirliche Filterschicht zwischen einer (noch so fern gelegnen) Fluss- oder Seesohle und dem gewünschten Brunnen erforderlich, dessen Tiefe natürlich variabel ist. Selbstredend können auch neben Flüssen die Brunnen wirkliche Quellen besitzen, und andrerseits kann Flusswasser oder Filtrat andrer Art sich in solche Brunnen ergiessen.

Wo das Niveau eines Brunnens über dem Spiegel des Flusses oder Sees steht, wo die Niveauverhältnisse mit dem Flusse überhaupt nicht im Zusammenhange sind (, z. B. ein Brunnen hoch an der Seitenwand eines

Thales, durch das ein Fluss strömt,): da haben die Brunnen nicht den besprochnen Ursprung. Wo das Wasser, gleichviel ob man viel oder wenig oder gar nicht schöpft, sich immer bald wieder in die Höhe des Flusses oder Sees stellt, wo noch eine gewisse chemische Erscheinung auftritt, von welcher ich später sprechen werde: da ist das Brunnenwasser Flusswasser, das durch aufsteigende oder seitliche Filtration sich sammelt, seien Brunnen und Fluss oder See noch so weit von einander entfernt. — Die aufsteigende Filtration bei Brunnen der gedachten Art bringt wie jede die Schichten leicht in Unordnung, wenn der Druck heftiger als die Widerstandskraft der Schicht ist: starkes und plötzliches Anschwellen des Flusses trübt deshalb leicht die dem Flussufer nahen Brunnen. Weniger dürfte dies (vorübergehende) Trübwerden auf ungenügende (weil zu heftige) Filtration des beim Anschwellen meist schlammigen Flusswassers zu beziehen sein.

Die Physik und Chemie dieser Brunnen ist für stromreiche Landschaften wichtiger als die aller andern Arten, denn diese Art ist da die gewöhnliche und in unzähligen Exemplaren auftretende. Diese Brunnenart ist es, an der die Industrie der Flusswasserwerke einen starken Gegner hat, ein Sachverhältniss, das in unsern Ressort fällt.

V. Die oberirdischen Ströme, wie gewiss viele unterirdischen ergiessen ihre Wässer in grössre Landseen oder in das Meer. Wo die erstern keinen Abfluss haben, kompensirt die Verdunstung die Quantität der Zuflüsse. Auch die Wassermengen der Meere halten sich in Einströmung und Verdunstung das Gleichgewicht; die bedeutende jährliche Verdunstung der tropischen Meere kompensirt dabei die geringere höherer Breitegrade. Die Verdunstung zu Calcutta beträgt jährlich nach Laidly 15 Fuss, und Maury veranschlagt dieselbe in den Passatregionen des Oceans auf 16 Fuss. Der im Allgemeinen 3—4 % betragende Salzgehalt des Meerwassers (, welchen Punkt ich hier erledigen will,) variirt innerhalb gewisser Grenzen an verschiednen Stellen und verschiednen Meeren, was schon aus den Umständen begreiflich ist, dass die Einmündungsstellen grosser Ströme Verdünnung, starke örtliche Verdunstung Concentration hervorrufen muss, und der Salzgehalt bei grossen Strömen selbst wesentlich variirt. Auch an die Oertlichkeit gebundne hohe Regenzahlen vermögen den Salzgehalt einer Meeresstelle für einige Zeit bedeutend herabzusetzen; so berichtet Darwin bei Maury (l. c.), dass das Meerwasser längs der patagonischen Küste bisweilen vom Regen ganz süss ist. Grosse Landseen mit Zufluss, aber ohne Abfluss, sind salzreicher als das Meer. Der fortwährenden Salzvermehrung im Meerwasser arbeitet das vegetabilische und animalische Leben daselbst entgegen, das enorme Salzmengen dem Wasser entzieht, zu Koralleninseln und Riffen aufbaut oder beim Tode als Muschelbänke und Infusorienschichten auf dem Meeresboden ablagert[1]).

---

[1]) Vgl. über den Einfluss des verschiednen Salzgehalts an verschiednen Stellen des Meeres auf die Meeresströmungen, sowie über den ganzen Gegen-

Wo der Strand durchlässige Schichten führt, welche sich bis in's Meer erstrecken, tritt hinsichtlich des Aufsteigens von Grundwasser in Vertiefungen am Strande dieselbe Erscheinung wie bei Flüssen (oder Seen) ein, wobei selbstredend das Wasser Meerwasser ohne chemische Veränderung ist.

Wo in sehr hohen Breiten das Meerwasser gefriert, findet vielfach eine Ausscheidung von Salzen auf der Oberfläche statt, welche von Menschen benutzt wird (s. den Artikel „Kochsalz"), häufig aber auch ihnen dadurch lästig wird, dass es die Sohlen ihrer leichten Schlitten (Narten) beim Fahren über die Fläche durch scharfe Krystalle abschleift. Es ist diese Salzabscheidung noch nicht genauer studirt, speciell noch nicht festgestellt worden, welche Umstände zu dieser Ausscheidung konkurriren müssen, und bis zu welchem Grade der Salzgehalt ausgeschieden wird. Mannigfach scheint sich aus dem Polareise gar kein Salz oder nur ein Theil auf die Oberfläche auszuscheiden, da den Berichten der Reisenden nach vieles Meereis gesalzen ist. Versuche, welche ich über diesen Gegenstand angestellt habe, haben mir niemals eine Salzabscheidung an Kochsalzlösungen ergeben, was jedoch vielleicht an den geringen Kältegraden (— 10—12° R.) meiner künstlichen Kältemischungen oder an der Bewegung, in welche ich das Gefäss mit der Lösung versetzte, gelegen haben kann. —

VI. Wenn dicke Eisschichten die Bäche, Flüsse und Seen der Polargegenden bedecken und Quellen nicht erbohrt sind, welche in der Tiefe unterhalb der Schicht des gefrornen Bodens strömen, so schmelzt man da frischen Schnee oder Süsswassereis zu Trinkwasser, oder man geniesst beide ungeschmolzen. Hin und wieder erbohren die Flussuferbewohner das Eis tiefer Flüsse, um sich so ihr Trinkwasser zu schöpfen. —

In den vorstehenden, die Abstammung unsrer Trinkwässer betreffenden Anführungen ist, wie der sachkundige Leser bemerkt hat, nur der sogenannten Präcipitations- oder Meteorwassertheorie der Quellen gehuldigt. In der That führt eine nüchterne Beurtheilung der Natur nur zu dieser Theorie, welche, von Aristoteles ausgehend, von Vitruvius, Mariotte, de la Metherie ausgebildet, hin und wieder schon im Alterthume und neuerdings von Nowàk ohne Grund angegriffen worden ist. Der Punkt, welchen die Gegner der (übrigens jetzt herrschenden) Präcipitationstheorie an dieser angreifen, ist das quantitative Verhältniss der Quellwässer zu denjenigen Meteorwässern, welche nicht direkt in die Ströme fliessen; man will nachweisen, dass der Regen hauptsächlich in diese sich ergiesse, nur wenig tief in die Erdrinde eindringe und somit nicht zum Ernähren der vielen wasserreichen Quellen genügen könne, sondern diese einen andern Zufluss haben müssen. Man kommt dann natürlich immer auf das Meer, als direkten Ausgangspunkt der Quellen, zurück, nicht als Wasser-

---

stand das oben citirte Werk des verdienstvollen amerikanischen Seeoffiziers Maury, S. 142 squ.

verdunstungsort, wie es die Präcipitationstheorie auffasst, sondern als mehr direkte Wasserspendung, wobei sich Cartesius, Woodward, Guglielmi, Rohault, Kühn und Nowàk ein Destilliren des Meerwassers denken, das der Letztre in dem (von ihm angenommnen) Hohlraume zwischen Erdrinde und Erdkern vor sich gehen lässt[1]).

VII. Die Lokalitäten, in welchen wir Wasser finden können, sind nach dem Obigen sehr verschiedner Art und reicher Zahl. Instinktiv haben die Menschen, welche oberirdische Wässer nicht zur Verfügung fanden, immer die Erdrinde angestochen, um den Durst zu löschen. Die neuere Zeit (für China schon eine frühere) hat praktisch darauf geführt, die verborgnen Wässer nicht allein in der beschränkten Tiefe zu suchen, welche uns zunächst liegt und bis dahin immer nur erbohrt worden war, sondern auch bedeutenderen Vertikalentfernungen Wasser zuzutrauen und zu entreissen. Unbegründeter Weise (s. später) hat man diese tiefen Wässer lange Zeit für besser als die flachen erachtet, weil man über die Physik derselben nicht klar genug war, um von vornherein ihre wahrscheinliche Chemie zu konstruiren.

Die Praxis fragt nun, wo man, von der speciellen Qualität zur Zeit absehend, hoffen darf, trinkbares Wasser in der Tiefe der Erdrinde zu finden, wenn auf der Oberfläche derselben kein solches vorhanden ist. Ich sehe bei der Beantwortung dieser Frage von den oben ausführlich besprochnen Flusswasserbrunnen und den unterirdischen Seen ab. Hinsichtlich der erstern ist nur zu sagen, dass sie überall angelegt werden können, wo sich das Terrain am Flusse mit dem Bette desselben in ununterbrochner Verbindung durch eine wasserleitende Schicht befindet; hinsichtlich der grossen unterirdischen Wasserbecken habe ich nur deren extreme Seltenheit anzumerken. Es handelt sich somit bei der Beantwortung obiger Frage nur entweder α) um **natürliche** Filtrationen, für welche wir einen offnen Raum schaffen wollen, oder um β) gestaute oder γ) gespannte strömende Wässer in der Tiefe. Die Kategorie der letztern dürfte, wie bemerkt, häufiger als die der gestauten sein, obgleich man sich gewöhnlich das Verhältniss umgekehrt denkt, und ist für die strömenden hier nur noch speciell hervorzuheben, dass wir beim Anbohren der Erde durchaus gar nicht immer gerade auf das Rohr einer solchen Strömung zu stossen brauchen, um Wasser zu finden, sondern dies auch dadurch der Fall sein könne, dass der unterirdische Strom ganz wie ein oberirdischer Wasser in Ufervertiefungen abgiebt, oder dass er, in seinem Abflusse beschränkt und mächtig drückend (s. oben), die Schicht zwischen seinem Rohre und der Sohle der Bohrung durchbricht. Strömende Wässer können übrigens einen Brunnen auf keine Weise spontan (ohne künstliche Ansaugung) füllen, wenn ihr Abfluss (nach dem Meere oder in eine offne Quelle) dem Drucke a tergo vollständig entspricht. Es

[1]) Specielleres hierüber findet der Leser in dem oben citirten Nowàkschen Werke.

ist dann gar keine Veranlassung zum Hineinkommen des Wassers in den Bohrschacht vorhanden, sondern das Wasser fliesst eben so ungestört ab, wie vorher (s. oben).

Wässer der Kategorie *α.* befinden sich in einer mit ihnen übersättigten Schicht, unter welcher eine undurchlässige liegt. An der tiefsten Stelle jener muss das Wasser abtropfen, wenn wir an derselben eine Höhlung schaffen, die früher nicht vorhanden war; wir entwässern auf diese Weise übersättigte oberirdische Schichten (Bruchland), indem wir Kanäle in dieselben einschneiden. Es ist, um diesen Sachverhalt zu erfolgreichem Brunnengraben zu benutzen, offenbar erforderlich, dass man eine wasserleitende Schicht in genügender Ausdehnung zu Tage ausgehen, sich gegen den Horizont neigen sehe, und dass man die Linie ihrer tiefsten Punkte auf einer undurchlässigen Schicht kenne. Auf dieser Linie hätte man dann anzubohren, um Wasser abfiltriren, abtropfen zu sehen. Im Allgemeinen dürften diese Data nur äusserst selten und zwar bei Thälern gegeben, und deshalb ein solches Erkennen der günstigen Linie eben so selten für die Praxis von Bedeutung sein.

Trotz aller schematischen Zeichnungen, welche die Bücher über die *ad β.* genannten Wässer in reicher Zahl geben, vermögen wir dennoch auch für die Praxis nicht, die Punkte anzugeben, wo dieselben zu finden sind. Ich muss demnach die obige Frage einfach dahin beantworten, dass wir nicht wissen, wo wir künstliche Filtrationen unter der Oberfläche veranlassen, oder gestaute oder strömende Wässer unter derselben finden können, und dass alles Bohren und Graben nach Wässern dieser Art auf einem bestimmten Punkte ein ganz unsicheres Unternehmen ist, selbst da, wo dicht daneben schon wasserreiche Brunnen vorhanden sind.

Wenn hiernach die lange obige Physik der Quellen überflüssig erscheint, so ist sie dies dennoch nicht Betreffs einer klaren allgemeinen Anschauung von der Beschaffenheit der natürlichen Wässer. Ehe ich zu diesem Punkte übergehe, habe ich einerseits noch zu bemerken, dass die Erscheinung des Abtropfens, der Stauung und der strömenden unterirdischen Wässer (, wie aus dem Obigen leicht begreiflich,) in verschiednen Tiefen unter demselben Oberflächenpunkte sich wiederholen, gleichmässig finden, dass man sonach bei tiefen Bohrungen mehrere Wasserlagen (Nappes d'eau der Franzosen) auf undurchlässigen Schichten antreffen kann, von welchen im Allgemeinen die tiefsten die reichsten zu sein pflegen. Andrerseits muss ich noch einer Methode, unterirdische Wässer zu finden, gedenken, welche in Frankreich vor einigen Jahren Epoche gemacht, aber durch ihr häufiges Misslingen doch auch dargethan hat, wie misslich es mit dem sichern Auffinden subterraner Wässer stehe. Die Wünschelruthe und die Hochsensitiven können hier noch immer ihre Künste zeigen.

In dem Kalksteingebirge des östlichen Theiles des Departements du Lot war vor dem Wassersuchen des Abbé Paramelle auf 50 Quadratstunden fast kein Wasserlauf: die Einwohner mussten hin und

wieder bis 5 Stunden weit nach Wasser gehen. An manchen Orten galt das Flusswasser 20—30 Centimes der Eimer, und Zug- und Lastthiere tranken täglich für 12 Sous und darüber. Paramelle änderte diese unglücklichen Verhältnisse durch Auffinden verhältnissmässig flachliegender reicher unterirdischer Wasserläufe. Seine Theorie, die sich eben nur auf flachere unterirdische Wässer bezieht, ist folgende[1]):

„Gestützt auf die Untersuchung vieler Tausend natürlicher Quel-„len und eine grosse Zahl von Brunnengrabungen, die nach meinen „Angaben gemacht wurden, kann ich die Behauptung wagen, dass sich, „ausgenommen in einigen Fällen, in jedem Thale, Seitenthale, Passe, „in jeder Schlucht oder Terrainfalte ein sichtbarer oder verborgner „Wasserlauf befindet. Der sichtbare läuft auf der Bodenoberfläche hin, „weil ein undurchlässiges Gestein seine Basis bildet. Der verborgne „fliesst auch auf einer undurchlässigen Schicht, aber ist bedeckt von „einer durchlässigen, die das Wasser nicht auf der Oberfläche hal-„ten kann."

Paramelle nimmt eine Analogie in der Richtung der ober- und unterirdischen Strömungen an und sagt weiter: „Diese Uebereinstim-„mung im Laufe der beiden Wasseradern, die während des Regens „übereinander hinfliessen, wird gestört: 1) durch die Schichtung der „Steilabhänge, 2) durch die Werke der Menschen, 3) durch die sicht-„baren Wasserläufe, die sich selbst überlassen sind" (Aenderungen ihres Laufes durch selbstgemachte Anschwemmungen).

„Der unterirdische Thalweg wird auch durch temporäre Wasser-„ergüsse kenntlich; an vielen Punkten tritt das Wasser auf die Linie „des Thalwegs, und ein Wasserlauf steigt immer im Innern des Ge-„steins, wenn es stark regnet. So ergiesst sich alles Wasser, welches „keinen Platz mehr in seinem Bette findet, während des Regens und „noch einige Zeit nachher nach Aussen. An vielen Orten macht sich „diese Eruption durch einen immer offen bleibenden Schlauch oder „eine vertikale Röhre Luft, an andern steigt das Wasser durch die „Geschiebe und Trümmergesteine empor."

Paramelle giebt weiter einige Bezeichnungen der Punkte zu Brunnengrabungen, die mir jedoch nicht klar genug geworden und die ich deshalb auch hier nicht anführe. Das Schliessen aus dem Wachsen von Schilf, Weiden und dergleichen Pflanzen auf eine dicht unter der Rinde liegende Wassermasse ist Paramelle nicht specifisch eigen. Am wenigsten hinderlich im Auffinden von Quellen sind nach Paramelle: Oolithenkalkstein, dichter, zuckerartiger, kieseliger Kalkstein, Muschelkalk, mergelartiger Kalkstein und Grobkalk, Gryphyten-, Ammoniten- und Belemnitenkalk, auch Tuff, Molasse, Grünsand, Grünsandstein, Mühlenstein, spathiger Kalkstein, Cerithienkalk, Süsswasserkalk, grüner Mergel, Alluvium und aufgeschüttetes Terrain.

---

[1]) „Quellenkunde." Uebersetzung mit einem Vorworte von Cotta. Leipzig 1856. SS. 112, 119, 121 u. a. a. St.

Ungünstig sind: von Erdfällen durchzogner Kalkstein, Höhlen- und Zellenkalkstein, Dolomit von blättriger, körniger, zuckerartiger Struktur mit vertikalen Spalten, vulkanische Terrains, zerreibliche Gesteine, welche sämmtlich das Wasser in grosse Tiefe fallen lassen. Auch bei Schichtung von nahe oder gleich 45° ist dies der Fall; eben so ungünstig ist ein gewisser beweglicher Thonboden (Oyette bei Pontarlier (Doubs), Chateau-double (Var).

Wie der Leser erkennt, befindet sich diese Theorie im Allgemeinen in Uebereinstimmung mit den oben dargelegten allgemeinen Grundsätzen. —

VIII. Was die Menge und Konstanz des von einer bestimmten Stelle gelieferten Wassers betrifft, so ist hierüber folgendes Allgemeine zu sagen:

Brunnen, welche einer Filtration sehr oberflächlicher Schichten ihre Entstehung verdanken, spiegeln leichtersichtlich die temporären Meteorwasserniederschläge um so vollständiger und um so schneller ab, je kleiner ihr Rayon und je weniger mächtig die Filterschicht ist: sie sind deshalb event. sehr arm und immer unzuverlässig. Eben so ist das Sachverhältniss bei Quellen, welche nur von wenigen Spalten oder geringen Filtermassen genährt werden, und die man an der Trübung erkennt, welche heftiger Regen manchmal nach 10 Minuten schon über dieselben bringt. Flussbrunnen hängen von der Wassermasse der sie nährenden Wasserläufe ab; die an grossen Flüssen sind konstant und reich, an kleinen vertrocknen sie häufig. Eben so ist das Sachverhältniss bei den Brunnen, welche in derselben Weise von Sümpfen, Teichen oder Seen genährt werden. Die aus tieferen Lagen hervorkommenden und von vielen contribuirenden Adern genährten Quellen, die Wasserstrahlen aus tiefen Bohrungen sind bekanntlich der Hauptsache nach konstant und reich. Ganz gleichmässig in der Quantität ist wohl kaum eine Quelle. Die Quelle der Sorgue bei Vauclûse liefert in der trocknen Zeit 444, in der nassen 1330 Kubikmeter Wasser in der Minute, die Serrière bei Neufchâtel, die Birs bei Tavannes, der Mühlbach bei Biel, die Orbe im Waadt treiben Mühlen an ihrem Ursprunge, der Loiret trägt Dampfschiffe bis an seine Quelle[1]). Diese in der Nähe von Orléans gelegne Quelle lieferte in der Zeit der grossen Trockenheit des Jahres IX der Republik noch 3,3 Kubikmeter in der Minute. Die artesischen Brunnen in der Nähe von Perpignan liefern 2 Kubikmeter pro Minute, andre, welche Boudin, dem diese Data entnommen sind, auch anführt, liefern zwischen 110 und 800 Litres in derselben Zeit. Quellen, welche aus Gletscherbächen stammen, rinnen angemessen der Zeit des Gletscherschmelzens. Die in der trocknen Zeit ganz versiegenden Quellen werden von den eigentlichen intermittirenden unterschieden: die letztern sind solche, welche unabhängig von der Jahreszeit während bestimmter Zeiträume abwechselnd fliessen und stocken. Intercalaire

[1]) Vogt, Geologie und Petrefactenkunde. 1ste Aufl. II. Bd. S. 16.

nennt man diejenigen Quellen, welche eben so unabhängig von der Jahreszeit während bestimmter Zeiträume abwechselnd verschiedne Wassermengen ergiessen. Um dem Leser einige Beispiele intermittirender Quellen zu geben, führe ich (aus Paramelle) folgende an:

Die Quelle von Tonillon (Doubs) fliesst 10 Minuten und macht ½stündige Intermission; die von Colmar (Basses Alpes) fliesst und stockt 8mal in der Stunde; die von Fonsanche (Gard) fliesst 7 Stunden 25 Minuten und pausirt 5 Stunden[1]).

Der schwankende Wasserreichthum einer Quelle oder eines Senkbrunnens (von einem Flusse oder einem andern Wasserbecken her) fällt, worauf ich hier wieder zurückkomme, nicht zeitlich genau mit dem Schwanken der Meteorniederschlagsmenge oder des Fluss- oder Seegehalts an Wasser zusammen. Ersichtlich hat das Wasser mehr oder minder lange Wege zu durchlaufen, um im Quellenmunde oder Brunnen anzukommen. Das Wasser schwillt deshalb hier später an, und sinkt auch später, und die Differenz muss um so beträchtlicher sein, je weiter ein Quellstrom oder der einer Filtration zu fliessen hat. Es kann deshalb die Zeit der Schwellung und des Sinkens bei verschiednen Entfernungen der Quellen und Senkbrunnen nicht dieselbe sein. Von drei Quellen, die Henwood[2]) beobachtete, erreichte die eine im Januar, zwei andre erst im März ihr Maximum, die erste im September, die andern im November und December ihr Minimum. —

IX. Die Beschaffenheit der im Vorhergehenden genannten Gewässer ist eine extrem verschiedne.

Ihre Temperatur ist der Hauptsache nach die der Luft und nur von dieser abhängig, wenn sie nicht in tiefere Schichten der Erdrinde eindringen. Je tiefer die Wässer eindringen, desto mehr ist es die Festmasse des Bodens, welche ihre Temperatur einzig bestimmt. Selbst offne Brunnen zeigen, wenn auch minder scharf, diesen Einfluss der Bodentiefe. Da die kalte Luft wohl in ihre Tiefe sich senken, die warme aber nicht eindringen kann, müssen diese Brunnen im Ganzen etwas kühler als die mittlere Jahrestemperatur sein. Sehen wir von dem ewigen Eise der Polargegenden, von dem der Bergspitzen, welche sich über die örtliche Schneegrenze erheben, und von dem winterlichen andrer Gegenden ab, so sind die aus sehr hohen Punkten in kurzem und mehr gradem Felsrohre herabfliessenden Quellen und die Gletscherquellen die kältesten; Labsal der Tropenbewohner, stehen sie tief unter der mittleren Temperatur des betreffenden Orts der Ebne oder des Bergabhangs; die aus tiefen Bohrungen oder spontan aus grossen Tiefen aufsteigenden Wässer sind die wärmsten. Man nimmt

---

[1]) Ich darf hier auf die Erklärung der Intermission nicht eingehen; nur das sei angeführt, dass dieselbe in sehr einfachen physikalischen Verhältnissen begründet ist, die theils in der Füllung unterirdischer Reservoire, theils in Temperatur- und Kohlensäurespannungen gegeben sind.

[2]) Bischof, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. Bonn 1847. 1ster Bd. S. 75.

im Allgemeinen an, dass die Erdwärme auf je 30 Mètres Tiefe sich um einen Grad der hunderttheiligen Skale steigere, und dass in unsern Breiten sich die Schicht unveränderlicher Temperatur in einer Tiefe von 24—27 Mètres befinde. Nach den Polen hin sinkt diese Schicht immer tiefer, nach dem Aequator hin und mit der Elevation über den Meeresspiegel tritt sie immer flacher, bis zu 0,32 Mèter in den Tropen hervor. Die Höhe dieser unveränderlichen Temperatur ist die der mittleren Jahreswärme der Luft des betreffenden Ortes. Oberhalb dieser Schicht unveränderlicher Temperatur variirt die Bodenwärme nach den Jahreszeiten. Aber diese Variationen fallen mit den regelmässigen der Jahreszeiten nicht temporell zusammen, sondern gehen diesen nach, und zwar um so später, je dicker die Schicht und je schlechter wärmeleitend sie ist. Die jährlichen Temperaturveränderungen, welche Bischof bei Bonn fand, betrugen in einer Bodentiefe von 36 Fuss nur 0°,65 R. Maximum und Minimum differirten bei 6 Fuss Tiefe 9°,9; bei 12 Fuss: 6°,5; bei 18 Fuss: 3°,9; bei 24 Fuss: 2°,2; bei 30 Fuss: 1°,25 R. In der Breite und Höhe von Bonn und Brüssel sind nach Bischof für die gewöhnlichen Thermometer die jährlichen Temperaturveränderungen in einer Tiefe schon von 60 Fuss = 0 zu setzen, und herrscht daher in dieser Tiefe während des ganzen Jahres eine gleichmässige Temperatur. Die höchste Bodentemperatur tritt in den Bischof'schen Beobachtungen ein bei 6 Fuss Tiefe um den 11. bis 20. August, je 6 Fuss tiefer immer ungefähr einen Monat später, so dass das Maximum der Temperatur in 30 Fuss Tiefe erst im December ankommt. Das Minimum ist bei 6 Fuss Tiefe um den 11. bis 20. Februar vorhanden, bei 30 Fuss um den 13. bis 18. Juni. Berühren sich nun Wässer mit den Bodenschichten verschiedner Tiefe in solcher Art, dass sie mit denselben sich in's Gleichgewicht der Temperatur setzen können, so werden dieselben nach dem Vorhergehenden konstante Wärme zeigen, wenn sie sich in der Schicht der unveränderlichen Temperatur oder nicht wesentlich von derselben entfernt bewegen oder befinden; sie werden im Winter warm, im Sommer kühl erscheinen. Bei dem 58 Fuss tiefen Brunnen des chemischen Laboratoriums zu Bonn fand Bischof die jährlichen Temperaturveränderungen nur 0°,6 R., Benzenberg bei einem 25 Fuss tiefen Brunnen zu Düsseldorf die Variation nur zu 2°,68.

Strömen die Wässer oberflächlicher, so stehen sie unter dem Einflusse der Luftwärmeschwankungen. Diese werden sich jedoch in jenen erst nach um so längerer Zeit zeigen, je tiefer das Wasser unter der Oberfläche strömt: Quellen in 30 Fuss Tiefe werden somit im Juni kühl, im December warm sein, und Beides in um so höherem Grade scheinen; noch oberflächlichere Quellen oder Filtrationsströmungen participiren immer deutlicher und schneller an den Schwankungen der Lufttemperatur, wie auch tiefe Brunnen bei plötzlichem Ueberfüllen der Flüsse durch eiskaltes Thauwasser der Temperatur, welche in dem nährenden Wasserbecken herrscht, näher treten. Wasser aus 30 Zoll tiefen Drains fand man $\frac{1}{2}$° kälter als aus 4 Fuss tie-

fen, und dies $\frac{1}{3}$—10° kälter als solches aus einem benachbarten tiefen Brunnen[1]).

Wo in den Tropen keine kühlenden Wässer aus bedeutender Höhe herunterkommen, wo nicht starke Verdunstung und Beschattung das Wasser kühlen, ist dies immer hoch (über 20°) temperirt; ich fand 25° unter den Angaben afrikanischer Reisenden.

Für unsre Breitegrade kann der Leser aus dem Angeführten abnehmen, dass die Regencisternen ein nach der Jahreszeit, in welcher der Regen fällt, verschieden temperirtes, der Hauptsache nach mit der betreffenden Luftwärme übereinstimmendes Wasser haben müssen; dass die Fluss- und seichteren Seewässer eben so die gerade herrschende Lufttemperatur zeigen, und nur, wenn eine Eisdecke ihre tieferen Schichten vor dem Gefrieren schützt, in diesen eine über dem Eispunkt stehende Wärme besitzen müssen; dass die Quellströme und die Filtrate der Fluss- und Seebrunnen je nach ihrer Tieflage von den Luftwärmeschwankungen emancipirt sind oder nicht.

Das Verhältniss der Bodentemperatur zum Wasser hat für uns noch eine andre Bedeutung: Wasser, das man in Röhren unter der Erdoberfläche leitet, gefriert, wenn jene zu flach liegen, unter Zersprengen derselben. Man muss die Tiefe, bis zu welcher dies in den kältesten Wintern der Gegend stattfindet, kennen, wenn man die Unterbrechung der Leitung sicher vermeiden will. In London legt man solche Röhren ohne Schaden nur 3 Fuss tief, in Paris 5 Fuss tief; für Deutschland dürfte diese für Paris vielleicht nicht erforderliche Tiefe jedenfalls nöthig sein. —

X. Wenn man eine Substanz aus ihrer Lösung ausfällt, entweder durch eine Temperaturerniedrigung, welche nicht mehr die frühere Menge gelöst erhalten kann, oder durch Herbeiführen chemischer Veränderungen, welche der Löslichkeit widersprechen, so schliesst die ausgeschiedne Substanz zwischen ihren Molekülen kleine Theilchen der Flüssigkeit und mit denselben Stoffe, welche in dieser noch gelöst sind, ein, und nimmt diese Partikeln beim Niedergehen mit. Eben so reisst der Niederschlag kleine suspendirte Körperchen aus der Flüssigkeit zu Boden. Beides tritt ein, wenn Temperaturerniedrigungen den Wasserdampf der Atmosphäre als Thau, Regen, Schnee oder Hagel niederschlagen. Die Absorptionsfähigkeit des Wassers für Gase und die Löslichkeit andrer Substanzen in demselben unterstützt diese Vorgänge noch. Es müssen sonach die Meteorniederschläge den chemischen und mechanischen Charakter derjenigen Luftschichten tragen, in welchen sie entstanden sind und welche sie beim Niedergehen durcheilt haben. Die ersten Aufschlüsse über die Zusammensetzung des Meteorwassers giebt uns somit die Chemie und Mikroskopie der Luft. Aus den Angaben, welche ich in dem betreffenden Artikel („Luft“) gemacht habe, kann der Leser entnehmen, dass von dieser Seite her eine sehr grosse Zahl von Stoffen in die atmosphärischen

---

[1]) Kräuter, Praktisches Handbuch der Drainage. Wien 1854.

Niederschläge kommen kann, deren Natur nach der *Oertlichkeit wesentlich* variiren muss. Eben so wird da, wo die Atmosphäre keine andern Bestandtheile als den normalen Gehalt an O, N, Ċ hat, wo das Ammoniak, die Salpetersäure und das Jod (?) nicht in grösseren Mengen vorhanden, und wo etwaige *suspendirte* Moleküle unorganischer oder organischer Natur sich aus derselben vollständig abgesetzt haben: das Meteorwasser, wenn es auf der reinen Fläche eines unlöslichen Körpers aufgefangen wird, neben seinen eignen Elementen: O und H nur noch eingeschlossne, absorbirte atmosphärische Luft O, N, Ċ führen, die letztre, welche nur in geringen Antheilen in der Luft vorhanden ist, trotz des höheren Absorptionscoëfficienten eben auch nur in dem geringen Verhältnisse ihres Partialdruckes.

Je näher die Schichten der Atmosphäre der Erdrinde liegen, je mehr unmittelbar unter denselben das Leben der organischen Welt, speciell das der Industrie, sich bewegt, oder je energischer vulkanische Prozesse und Erdgasquellen lokal verändernd einwirken, je mehr elektrische Vorgänge auf die Verbrennung des Ammons zu Salpetersäure hinwirken: desto weniger ist das Meteorwasser blosser condensirter Wasserdampf. Fällt dann ferner der flüssige Niederschlag auf Flächen, deren Anflüge er abspült oder löst, oder deren Substanz ihm sich ganz oder theilweise in Lösung oder Suspension giebt, dann entfernt sich derselbe ersichtlich immer weiter von seiner frühern einfachen Beschaffenheit. Sammelt der Niederschlag sich in offnen natürlichen Becken ohne Abfluss, so treten ausser der Einwirkung der Wandungen dieser noch andre ändernde Momente auf: der *Wind*, dessen Schwingen so verschiedenartige Dinge tragen, treibt die Keime von Pflanzen und Thieren und unorganischen Staub der Nähe und Ferne in die Wassermasse; unter dem Einflusse der Sonnenwärme entwickeln von jenen Lebenskeimen sich mehr oder minder schnell diejenigen, welchen das Wasser das adäquate Element ist, während die anderartigen zu Grunde gehen und mit ihrer Substanz die erstern nähren. *Thiere* kommen in das Wasser, um sich zu speisen und zu tränken; der Uferrand belebt sich mit *Vegetationen*, welche in dem kapillaren Aufsteigen des Wassers ihre Nahrung finden. Vom Winde gedrückt wühlen die Wellen spielend oder reissend die Ufer auf, und stürzen so die Uferpflanzen in das Becken. So wirft der Herbst nahe und ferne Blätter in dasselbe; so füllt der Tod der organischen Bewohner desselben das Wasser bald auch mit andern Fäulnissprodukten, von welchen nur einige langsam von demselben in die Luft steigen, um das Gros für immer oder lange zurückzulassen.

So sieht sehr bald das Wasser dem Meteorwasser nicht mehr ähnlich: ein Tag, der *Wind* und *Wärme* hat, kann in dieser Umgestaltung starke Schritte machen.

Strömen die Meteorwässer, so ist die Einwirkung der Wandungen des Strombettes bei starkem Gefälle der Strömung nur wenig energisch; doch auch bei geringer Neigung ist sie immer schwächer

als beim Stehen des Wassers. Die Bewegung widerspricht der Entwicklung organischer Keime, völlig, wenn sie heftig, theilweise, wenn sie wenig energisch ist. Aber dieselbe bringt die Flüssigkeit vielfach mit der Luft in Berührung und bewirkt so eine vollständigere Durchtränkung der erstern mit der letztern. Gemäss seinem verschiednen Absorptionscoëfficienten für verschiedne Gase nimmt das Wasser dabei eine grössere Menge von O auf, als verhältnissmässig in der Luft vorhanden ist, und, ohne die Zersetzungsprodukte des organischen Lebens in so reicher Menge zu zeigen wie das stehende Wasser, wird das fliessende so ein sauerstoffreiches Medium, in welchem höhere Thiere athmen können. Auch in die strömenden Wässer trägt der Wind und tragen Pflanzen, Thiere und die Wirthschaft der Menschen belebte und todte organische Substanzen und unorganische Körper in unbegrenzter Zahl und Art ein; aber der Sauerstoffvorrath, der sich besonders bei starker Neigung des Bettes unter C̈abdunstung in jedem Augenblicke ergänzt, bewältigt die Fäulniss schnell, indem er sie zur Verbrennung stempelt.

Wo das Gefälle ein geringes und Zu- und Abfluss sich nur um verhältnissmässig kleine Zahlen bewegen, berühren die Verhältnisse die des stehenden Wassers mehr oder minder nahe. Dieselben fallen zusammen, wo überfluthende Ströme Inundationssümpfe herstellen, oder wo für die heisse Jahreszeit sich stagnirende Stellen in dem seichtgewordnen Bette selbst bilden. In geringem Grade, aber immer merklich, ist diese Coincidenz der Sumpf- mit den Stromverhältnissen vorhanden: an den Ausbuchtungen des Strombettes, an Stellen schwachen Gefälles.

Wo Felsenrisse die Meteorwässer aufnehmen, aëriren sich diese in jenen vollständig, und gestatten die Neigung und die chemische Natur der Felsenwand nur wenig Einwirkung der letztern auf das Wasser, und strömt dies aus geneigter kurzer Röhre als Quelle zu Tage, so ist das Wasser, wenn die Röhrenwand noch frei von Moos und Staub war, nur durch stärkere Aëration von dem ursprünglichen verschieden, die Temperaturverhältnisse natürlich abgerechnet.

Wo die Neigung der Risse und Röhren, und wo die chemische und mechanische Beschaffenheit der Wandungen andre sind, wo das Wasser langsam durch die schwach geneigten Strecken wandert, Moos und Staub in denselben abspült und eine mehr oder minder lösliche Wandsubstanz vorfindet, kommt es chemisch wesentlich anders hervor, als im vorgenannten Falle. Je länger der Weg, je mehr Lösliches er darbietet, desto mehr wird das Wasser terrestrisirt, wie ich es nennen möchte.

Der Strom, welcher Filtrirschichten durchsetzt, ist der langsamste, und die Umstände, dass die filtrirenden Erdrindemassen vielfach auch viele lösliche Bestandtheile enthalten, dass die Wässer selbst Schlamm verschiedner Art in dem Filter absetzen, dass Unlösliches in diesem Schlamme und im Filter selbst durch die Einwirkung des Sauerstoffs, welchen die Wässer mitbringen, und auch durch die Lösekraft der C̈

löslich werden: all Dies ist, wie man sieht, der Umwandlung des Wassers im höchsten Grade günstig.

War das Wasser, ehe es in die Felsspalte, in das Bétoire oder in die Filterschicht kam, schon im Stande der Stagnation oder des mehr oder minder langen oberirdischen Strömens gewesen, so bringt es eventuell eine grosse Zahl verschiedenartiger gelöster oder suspendirter Körper in die Unterwelt mit, die eine vorhandne Filterschicht theils durchsetzen, theils nicht durchsetzen können, ohne eine solche aber vollständig in die unterirdischen Ströme und in die Quellen gerathen, wie man eben Fische und Saamenkörner in artesischen Brunnen gefunden hat.

Der Leser ersieht aus dieser vorläufigen allgemeinen Skizze die Nothwendigkeit und die allgemeinen Ursachen der wesentlichen Verschiedenheiten unsrer Wässer.

Die folgenden speciellen Data sollen dieser Erkenntniss mehr Halt und praktische Bedeutung geben.

Es ist durchaus nothwendig, dass das Regen- und Thauwasser der lokalen Luft entspreche, in der es sich bildet und durch die es herniederfällt. Wo eine lokal beschaffne Luft vorhanden ist, muss auch das Meteorwasser lokal beschaffen sein. Jedenfalls bezieht sich dies schon gleich vorweg auf die Ammoniak- und Salpetersäuremengen, welche man kaum je an zwei verschiednen Oertlichkeiten oder zu verschiednen Zeiten wird übereinstimmend finden können. Genauere Untersuchungen der neuesten Zeit haben diese Differenz erwiesen. Boussingault[1]) fand im Litre Regenwasser 0,2—6 Milligrammes Salpetersäure; im Schneewasser 0,42 Milligr. im Litre, in demselben in Paris ein Mal 4 Milligr., im Nebel 0,39—1,83 auf dem Lande, in Paris über 10 Milligr. im Litre Nebelwasser, im Thau 0,05—1,12 Milligr. Derselbe Forscher fand an Ammoniak im Regen 2,16 Milligr. à Litre, im Hagel (der auch Salpetersäure führt) 2,08, im Nebel 3—9 Milligr.; der Nebel zu Paris vom 23. Januar 1854 ergab ihm 138 Milligr. Ammoniak (!). Der Thau soll fast ebensoviel Ammoniak wie der Nebel führen. — Barral (Froriep's Tagesberichte 1852 Nr. 572) hat aber auch Chlor, Kalk und Magnesia im Regenwasser von Paris gefunden.

Neben diesen Schwankungen müssen noch viel bedeutender diejenigen hervortreten, welche unsre Industrie, örtliche grossartige Fäulnissprozesse, Staubwirbelstürme, Winde, welche beim Wehen über das Meer Seesalz aufnehmen, die massenhaften Ofenfeuer grosser Städte bewirken: so ist schweflige und Schwefelsäure, Salzsäure, Kochsalz nachgewiesen. So muss von stark arsenhaltigen Steinkohlen (Daubrée), von gewissen metallurgischen Prozessen her auch Arsen in die Luft und in den Regen kommen können; so muss auch Salpetersäure in grösserer Menge und Phosphorsäure vorkommen, so können

---

[1]) Chemisches Centralblatt Nr. 41. 1858 aus Comptes rendus T. XLVI.

die Sumpfgase und mit denselben emporgerissne putride Moleküle, so Pollen, Pilzsporen und Infusorienkeime, fernhergebrachter unorganischer Staub in das Meteorwasser gerathen, ohne dass ihre Menge eine je von vornherein bestimmbare wäre. (Vgl. den Artikel „Luft" an verschiednen Stellen.)

Das, was in der Luft vorhanden ist, bringt das Meteorwasser mit sich hernieder, ganz so, wie man bei metallurgischen Prozessen neuerdings den Rauch durch feinen Sprühregen in der Esse säubert (vgl. den Artikel „Blei" S. 345 Bd. I.). Dauert der atmosphärische Niederschlag einige Zeit, so kann, wenn das Aufsteigen fremder Moleküle irgend einer Art in die Luft nicht fortdauert, diese nach einiger Zeit völlig gereinigt, und deshalb auch das Meteorwasser, welches hiernach niederfällt, dem reinsten destillirten Wasser gleich sein. Es ist bekannt, dass man auf diesen Reinigungsvorgang durch das Regenwasser beim Beginn des Regens rechnet, wenn man nur das Wasser einige Zeit nach der Andauer des Niederschlags auffängt, und das Wasser des ersten Regens oder des beginnenden Regens in gewissen Gegenden fürchtet. Aber die Atmosphäre dichtbewohnter, industrie- oder schmutzreicher Städte oder auch Naturerscheinungen (Winde) dürften hierbei doch leicht zu Täuschungen führen, da während des Regens noch fortwährend massenhafte Verunreinigungen der Atmosphäre stattfinden. So fand Smith (Liebig's Jahresbericht 1848) im Regenwasser nach 30stündigem Regen noch Chlor und Schwefelsäure.

Unter allen Umständen müssen die Meteorwässer O, N und $\dot{C}$ aus der Atmosphäre aufnehmen. Die betreffenden chemischen Untersuchungen sind noch wenig zahlreich und gehören meist früheren Epochen an. Die Regenwässer sollen nach diesen Arbeiten $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{25}$ — $\frac{1}{33}$ ihres Volumens einer sauerstoffreicheren (30 %) Luft führen; immer soll der Ogehalt in der Mischung den der Atmosphäre übertreffen. Baumhauer fand im Regenwasser $\frac{1}{169}$ des Volumens an Kohlensäure[1]).

Mit diesen Gasen, event. mit kohlensaurem Ammoniak, bei Gewittern auch mit salpetersaurem, unter besondern Umständen noch mit andern Stoffen versehen, kommt das Meteorwasser auf die Erdfläche nieder. (Ich habe ein Mal auch ein Brunnenwasser gefunden, das sehr stark nach Ozon roch, in dem ich aber gleichwohl durch Jodkali und Stärke kein solches nachweisen konnte.) Drängen wir jedoch für jetzt diesen sehr wesentlichen Einfluss fremder Beimengungen des Meteorwassers auf die Resultate der Extraktion von Bestandtheilen aus berührten Flächen in den Hintergrund, und sehen wir zu, was das normale Meteorwasser mit den Bestandtheilen, die es von oben bringt, und dem Luftgehalte, den es bei der Ansammlung absorbirt, an der Erdfläche vollbringt. Eine neuere Arbeit von Dietrich[2]) hat die ausgezeichneten Arbeiten Struve's, der Ro-

[1]) In einer Höhe von 6000—8000 Fuss hält das Wasser nach Boussingault nur ein Drittel seines gewöhnlichen Volumens Luft zurück, so dass dieselbe zur Athmung von Fischen nicht mehr hinreicht.

[2]) *Journal für praktische Chemie.* 1858. Nr. 11.

gers, Sainte Claire Deville's, Ebelmen's u. A. auf diesem Gebiete fortgesetzt. Dietrich zieht aus seiner Arbeit folgende berechtigte Schlüsse: 1) durch destillirtes Wasser wird bei Zutritt der Luft eine Zersetzung der Gesteine und Erden und eine Lösung von Kieselerde, Alkalien und alkalischen Erden bewirkt; diese wird aber bei Gegenwart von Kohlensäure bedeutend erhöht. 2) Die mineralischen Bestandtheile des Bodens und der Gesteine, insbesondre die alkalischen Erden und Alkalien, werden durch Gegenwart von gelösten Ammonsalzen in reichlicherem Maasse löslich, als bei deren Abwesenheit. 3) Die Löslichkeit derselben wird unter Vermittlung von Wasser durch die gegenseitige Zersetzung der Ammonsalze und der Silikate der Alkalien und alkalischen Erden bewirkt. Einerseits wird Ammoniak, andrerseits Kieselerde ausgeschieden. Die Säure des Ammonsalzes verbindet sich mit der Base des Silikats. 4) Ist die Säure der Ammonsalze eine mit den alkalischen Erden in Wasser leicht lösliche Salze bildende, so tritt eine reichlichere Zersetzung der Silikate derselben ein, als wenn sie eine mit denselben in Wasser schwer lösliche oder unlösliche Salze bildende ist. 5) Wärme befördert die Zersetzung. 6) Chlorammonium verhält sich wie die sauerstoffsauern Salze des Ammoniumoxyds. 7) Die löslichen Salze der Kalkerde zersetzen die alkalischen Silikate, indem sich deren Säure mit der Base des Silikats verbindet. 8) Die gegenseitige Zersetzung findet um so reichlicher statt, je mehr Wasser zugegen ist und je löslicher die sich bildenden Verbindungen in Wasser sind. Dietrich liess zu diesen Ergebnissen destillirtes Wasser auf Porphyr, Basalt, Glimmer, Phosphorit, humushaltigen Lehmboden, geglühten Lehmboden, Gneisboden, Grauwackenboden, Boden des Rothliegenden wirken; auf dieselben Mineralien liess er auch seine Ammonsalzlösungen, sowie das nur kohlensäurehaltige Wasser wirken.

Je höher der Druck ist, unter welchem kohlensäurehaltiges Wasser auf Mineralien einwirkt, desto höher wird die Zahl der gelösten Bestandtheile: als Struve mit Kohlensäure gesättigtes Wasser unter gleichzeitigem Drucke auf Pulver von Basalt, Phonolith, Gneis, Granit, Thonschiefer und Porphyr einwirken liess, erhielt er in Lösung kohlensaures Natron und kohlensauren Kalk, Kieselerde, Kochsalz, schwefelsaures Natron und Kali, kohlensaure Magnesia, aus Gneis, Granit und Thonschiefer auch kleine Mengen Chlorkalium; aus dem Phonolith von Bilin gewann er so auch Spuren von Strontian, Phosphorsäure und Mangan. In den gelungenen Versuchen der Gebrüder Rogers (Dietrich l. c.) wurde (unter Anwendung destillirten Wassers einerseits und kohlensauern andrerseits) mit Hornblende, Aktinolith, Epidot, Chlorit, Serpenthin und Feldspath operirt. Diese und andre Mineralien gaben 0,4—0,1 (%?) ihrer angewendeten Masse in Auflösung, und zwar: Kalk, Magnesia, Eisen, Thonerde und Alkalien. Aus natron- und kalisilikathaltigen Mineralien scheint im Prozesse der Verwitterung und Wasserauslaugung immer mehr Natron als Kali in Lösung zu gehen.

Es ist nach dem Vorhergehenden die Aufnahme mineralischer Bestandtheile durch das Meteorwasser ausser Zweifel. Wieder mache ich aber hier darauf aufmerksam, wie wesentlich anders die Ergebnisse der Einwirkung sein müssen, wenn das Wasser ausser seinem normalen Gehalte an O, N, Ċ und Ammonsalzen noch Chlormetalle, Chlorwasserstoffsäure, schweflige oder Schwefelsäure führt. Ich mache ferner auf die komplicirten Ergebnisse aufmerksam, die bei weiterer Einwirkung eines Wassers, das schon auf eine Schicht von Mineralien gewirkt hat, erfolgen müssen, z. B. auf das Durchsickern von Wässern, welche kohlensaures Natron aufgenommen, durch Gypsschichten.

Wenn das Meteorwasser die frischen oder wenig verwitterten Gesteinsflächen nur wenig bleibend berührt, nur über dieselben hinschleicht oder hinströmt, ist ersichtlich die Menge der Bestandtheile, die es aufnehmen kann, wesentlich geringer, als wenn es dies Gestein (, natürlich angenommen, dass es filterfähig ist,) in langsamem Strome durchsickert. Je mehr ein Gestein an Meteorwasser abzugeben vermag, und je besser durchlässig es ist, desto mehr werden ausgelaugte Stoffe in das Wasser übergehen. Das Extrem in dieser Beziehung werden selbstredend durchlässige Erdarten darbieten, deren Körner durchsickerndes Wasser von allen Seiten umspült, und welche im Gegensatze zu festem Gesteine in ihren Interstitien noch einen grössern Vorrath von Luft führen, welcher der Einwirkung des Wassers zu Hilfe kommt. Wesentlich verschieden, wie die lockeren Bodenarten sind, muss das Ergebniss der Auslaugung auch hiernach variiren; dies geht so weit, dass man die Analyse durchlässiger Bodenarten durch die der durchgesickerten Meteor- (Drain-) Wässer bis zu einem gewissen Grade ersetzen kann.

Es ist im Obigen angedeutet worden, dass Kohlensäure die Auslaugung der Gesteine (und der Erdschichten) durch Wasser mächtig unterstütze; es ist auch dem Leser bekannt, dass so kohlensaure und phosphorsaure Erdsalze und auch Eisenoxydul in Lösung kommt, das ursprünglich als solches, aber auch als Oxyd vorhanden gewesen und durch die organische Substanz des Wassers reducirt worden sein kann; wir haben dazu noch weiter die oxydirende Einwirkung des von dem Wasser in die Filterschicht gebrachten Sauerstoffs zu fügen, welche Eisenoxydul in Oxyd, Schwefelmetalle in schwefligsaure und schwefelsaure, Ammon in Salpetersäure zu verwandeln, welche aber auch Kohlenstoff zu Kohlensäure zu verbrennen vermag. Wir haben in den lockeren Erdschichten vorzugsweise, aber auch in festen Gesteinen (Kreide u. a.) theils schon vor dem Eintritte des Meteorwassers Kohlenstoffdeposita, theils bringt das Wasser von der Oberwelt solche in die Schichten, die es durchsetzt. Der erstre Kohlenstoff ist in den organischen Substanzen repräsentirt, welche mit sehr langer oder kurzer Vergangenheit (Alluvionen) in den Schichten sich befinden; der andre ist Trümmerrest organischer Wesen, welche todt oder lebend in das Meteorwasser kamen, und deren Substanzen (nach dem event. Absterben) sich in diesem gelöst oder suspendirt ha-

ben. Die Suspensa setzen sich auf und in den oberen Lagen der durchlässigen Schicht ab, die Soluta dringen mit dem Wasser in das Gefüge dieser. In beiden Fällen der Kohlenstoffabstammung ist es bei dem Sauerstoffvorrathe, den das Wasser mitbringt und event. noch antrifft, unausbleiblich, dass der Kohlenstoff (, der Stickstoff und Wasserstoff, der Schwefel, der Phosphor, das Eisen) verbrennen. Je weniger oxydable Stoffe (Eisenoxydul, Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoffe) das Wasser in den Schichten antrifft, desto mehr muss diese Verbrennung des Kohlenstoffs (und der andern genannten Stoffe) stattfinden: ihr höchstes Ergebniss kann nur die Kohlensäure sein, aber es ist durch Nichts präkavirt, dass die Verbrennung immer diese höchste Stufe erreiche, dass sie nicht auf niederen Stufen verbleibe, dass nicht aller Sauerstoff von einem Theile der organischen Substanz verbraucht und ein andrer völlig ohne Oxydation gelassen werde. Die feine Zertheilung, in welcher sich die Moleküle durchlässiger Schichten befinden, muss ersichtlich die qu. Verbrennung in hohem Grade begünstigen; fraglich ist es, ob gewöhnlicher Sauerstoff oder nur Ozon dieselbe zu veranlassen vermag.

Diese Kohlensäure ist es, welche in den oberen Erdrindeschichten dem Meteorwasser bei der Bewältigung der Gesteine und Erden wesentlich hilft; sie ist es, welche wir in denjenigen Brunnenwässern in Menge finden, welche aus einem benachbarten Flusse durch Filtration ascendante oder auch durch Seitensickerungen sich sammeln. Im Flusse selbst arm an Kohlensäure, aber reich an Sauerstoff, bietet das Wasser, nachdem es in den Brunnen gekommen, das entgegengesetzte Verhältniss dar, weil sein Sauerstoff die gelösten organischen Stoffe, die es selbst führte, oder die löslichen organischen Substanzen, welche die Bodenschichten enthielten, verbrannt hat. Verbrennen die organischen Substanzen der letztern Kategorie, so kann der Vorrath derselben, welchen das Wasser führt, diesen Verlust wieder ergänzen, und die Menge der vom Wasser gelöst eingebrachten Stoffe findet eine Vorrathskammer wieder an den Suspensis, welche es an und in den äusseren Lagen der Filterschicht abgesetzt, und welche inzwischen eine Zersetzung ereilt hat, die sie (ganz oder theilweise) löslich, in die tiefern Schichten mitnehmbar macht.

Diese Kohlensäure ist es, welche bei unsern flachen Flussbrunnenwässern und den meisten Quellen einfachkohlensauern Kalk und solche Magnesia in die sogenannten doppeltkohlensauern Salze verwandelt und in grossen Mengen in Lösung gehen lässt, wie sie die Aufnahme von Eisenoxydul und Mangan vermittelt. Weil sie existirt, muss der Sauerstoffgehalt hier eine kleinere Zahl als im Flusswasser haben. Je grösser ihre Zahl ist, desto kleiner muss ceteris paribus die Zahl des unverbrannten Kohlenstoffs sein, desto geringer muss auch die Menge solcher Stoffe in dem Boden und dem Wasser vor der Einsickerung angenommen werden, welche geeignet sind, die Verbrennung der organischen Substanz zu hindern, indem sie für sich

selbst den Sauerstoff beanspruchen: Eisenoxydul, Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoffe, Kohlenoxyd.

Wenn die Quelle zum Bache und Flusse wird, dunstet ein grosser Theil dieser Kohlensäure eben so ab, als wenn das Wasser zum Stehen kommt. Alles, was nur durch jene abdunstende C̈ gelöst war, scheidet sich aus.

Wo neben einem reichen Kohlensäuregehalte in dem Filtrate aus oberen Schichten noch freier Sauerstoff existirt, können die oben aufgeführten sauerstoffgierigen Stoffe nicht vorhanden sein, auch die Menge der organischen Bestandtheile kann sich nur auf solche beziehen, welche der Verbrennung im Wasser schwer zugänglich, d. i. welche in der Skale der Zersetzung noch nicht hoch aufgestiegen sind. Die organischen Stoffe können dabei aber sehr wesentlich verschieden sein, so dass mit dem Angeführten nicht gesagt ist, dass sie (gestatte man mir dies Anticipiren) alle gleich unschädlich sind.

Es hebt sich so die diagnostische Wichtigkeit des Sauerstoff- und Kohlensäuregehalts eines Wassers deutlich hervor.

Die organischen Stoffe, welche der Verbrennung qu. leicht zugänglich sind, sind dies meist erst in einem Zersetzungszustande, in welchem schon ein Theil ihres Stickstoffs, Wasserstoffs, Schwefels, Phosphors als Ammon, Wasser, Schwefel- und Phosphorwasserstoff, ja wohl auch ein Theil des Kohlenstoffs als Kohlenwasserstoff davongegangen sind. Aber auch in diesem Zustande muss der Sauerstoff des Wassers (und der Erdschichten) sich auch bei der Verbrennung des Stickstoffs, event. der der übrigen Bestandtheile betheiligen, und so kann Ammoniak, Salpetersäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure in das Wasser kommen. Von dem Betrage der Aschenbestandtheile der organischen Substanz sehe ich hier und im Folgenden ihrer Geringfügigkeit wegen ab. Dies sind Konstruktionen, aber dieselben scheinen einerseits nothwendig, um Forschungswege zu zeigen, andrerseits steht den Annahmen derselben meines Wissens nichts Wesentliches entgegen.

Ich habe in dem Vorhergehenden von der Verbrennung der organischen Bestandtheile des natürlichen Wassers früher sprechen müssen, als von diesen selbst, weil ich der Kohlensäure organischer Abstammung, der Kohlensäure, die nicht wie bei den Säuerlingen noch völlig unerklärt ist [1]), als Beihilfe bei der Auslaugung oberflächlicher Schichten bedurfte. — Man wird, den grossen Einfluss der Kohlensäure bei der Auslaugung in Betracht ziehend, durch das Gesagte erkennen, wie die Menge und Art der organischen Bestandtheile auch auf die Menge und Art des unorganischen Extrakts wirken müsse, ganz abgesehen davon, dass wahrscheinlich kohlensäurehaltiges Wasser auch organischen Substanzen gegenüber andre Lösungsverhältnisse darbietet als kohlensäurefreies.

---

[1]) Bischof bezieht dieselbe auf glühende Massen kohlensauern Kalks in den Tiefen.

Wir würden einen ergebnissarmen Weg einschlagen, wenn wir von den concreten Analysen der natürlichen Wässer ausgehen würden, um über die organischen Bestandtheile derselben wenigstens zu der (geringen) Klarheit zu gelangen, welche die Gegenwart uns gewähren kann. Es ist fruchtreicher, hier auf feste Vordersätze hin zu konstruiren, und das Ergebniss an den Wässern zu kontrolliren.

Wo Meteorwasser zum Stehen oder langsamen Fliessen kommt, überkommt es, wie bekannt, bald Keime, resp. ausgebildete Individuen organischer Natur, lebende und todte. Mehr oder weniger, immer aber nothwendig an das Licht und an gewisse Wärmegrade gebunden, wie das selbständige Leben organischer Wesen ist, verlischt dies mehr oder weniger schnell, wenn das Wasser mit dem entwickelten Wesen vom Lichte und der Wärme der Sonne sich entfernt, wenn es z. B. in poröse Schichten einsickert; je weiter die Kanäle der porösen Schicht sind, desto eher können kleine Wesen dieselben passiren, ohne stecken und dem Tode verfallen zu bleiben: sie kommen dann mit dem Filtrate lebend an, und leben weiter, wenn sie ihr Licht und ihre Wärme finden, oder sterben, wenn dies nicht der Fall ist. Die steckengebliebnen sterben und zersetzen sich unter dem Einflusse des Sauerstoffs, den event. das Wasser führt; ihre Oxyde und sonstigen Zersetzungsprodukte gehen molekular (suspendirt) oder gelöst in das Wasser. Das, was in dem Meteorwasser vor seinem Eintritte in die Erde gestorben, durchläuft dieselbe Bahn, und so betritt das Wasser auch mit gelösten (Zersetzungs-) Stoffen organischer Abstammung seinen Weg. Dass aber organische Zersetzungsprodukte im Wasser löslich sind, bedarf keines Beweises.

Wasser, das ober- oder unterirdische Schlamm-(Moor-) schichten durchsetzt, nimmt aus diesen, weil sein Sauerstoff niemals genügt, die organischen Stoffe dieses Falles zu oxydiren, dieselben unverändert auf, theils suspendirt, molekular, theils gelöst; es färbt sich hierbei meist grünlich oder grün, bräunlich oder braun. Ich habe einen Brunnen gekannt, in welchem solches Wasser, frisch geschöpft, ohne Geruch und schwach gefärbt war, aber bei längerem Stehen im Brunnen schwarz und stinkend wurde. Solche Brunnen zeigen, wenn sie einmal gereinigt werden, immer einen mehr oder minder schwärzlichen Schlammabsatz am Boden, der sich regenerirt. Immer stinkt dieser Schlamm nach einer Mischung von SH, Sumpfgas und wahrscheinlich auch Phosphorwasserstoff. Bei der Prüfung eines schwarzen Brunnenschlammes zu Kosten fand ich, dass der blosse wässrige Auszug nur Spuren, der mit kochender Salpetersäure sehr bedeutende Massen von Phosphorsäure lieferte.

Wasser, das über die Oberfläche der Erdrinde strömt, spült diese ab: es nimmt mit unorganischen Trümmern von jeder Beschaffenheit und von wesentlich verschiedner Grösse (Staub und Gerölle), auch organische Trümmer von jeder Beschaffenheit und Grösse mit, solche, die in Zersetzung schon oder noch nicht begriffen sind. Dies

Abspülen bringt aus den von Menschen bewohnten Stellen der Erdfläche enorme Massen organischer Bestandtheile mit, die unter dem Einflusse des Wassers, event. der Wärme, schnell der Zersetzung anheimfallen, wenn sie nicht vorher schon in derselben sich befanden.

Die Menschen entleeren vorsätzlich mittelbar oder unmittelbar enorme Massen wie unorganischer Stoffe, so auch organischer, die in Zersetzung befindlich oder derselben im Wasser unterworfen sind, in die natürlichen Wässer: Exkremente, Abfälle der Gewerbe, der Wirthschaft.

Die Menschen oder die Thiere (Guanoberge) imprägniren den Boden, welchen kommendes Meteorwasser durchsetzt, mit ihren organischen Abfällen verschiedner Abstammung (der Consumtion und Produktion), mit Thier- und Menschenleichen. Wenn die Meteorwassermassen oder von den Menschen ausgegossnes Wasser genügen und die Schichtenbildung dazu angethan ist, ein Filtrat zu liefern, so muss dies unter Umständen (s. später) die entsprechenden Zersetzungsstoffe führen.

Man füttert die Brunnen und Quellbecken vielfach mit Holz, man leitet Trinkwasser durch Holzröhren.

Diesen unendlich verschiednen Quellen unendlich verschiedner organischer Stoffe in den verschiedensten Stadien ihrer chemischen Bewegung, dieser Skale ohne Ende gegenüber, deren einzelne Stufen wir noch nicht einmal für einen einzigen gegebnen organischen Stoff unter bestimmte chemische Formeln bringen können, dieser unendlichen Mannigfaltigkeit gegenüber kann man die Qualität der im Trinkwasser vorkommenden organischen Stoffe nicht, wie so lange geschehen, in der kurzen Reihe: Quellsäure, Quellsatzsäure, harzige Stoffe, Humin, Ulmin, Gein u. dgl. erschöpfen. Es ist von vornherein ersichtlich, dass hier alle schon bekannten organischen Zersetzungsprodukte, welche ohne Mitwirkung von Feuer, von konzentrirten Säuern und Alkalien entstehen können, und eine unabsehbare Reihe noch unbekannter zu finden sein müssen. Dass diese Konstruktionen nicht in der Luft stehen, haben neuerdings die Arbeiten Scherer's[1]) über die Wässer von Brückenau bewiesen. Scherer fand in dem Wernarzer, Sinnberger, Stahlquellenwasser, aber auch in dem (süssen) Trinkwasser neben der Sinnberger Quelle ausser sogenannten Extraktivstoffen: Ameisensäure, Buttersäure, Propionsäure, Essigsäure, und sagt: „Meine nächste Aufgabe wird sein, nach der neben „der Buttersäure als Ausgangspunkt derselben so häufig sich findenden Milchsäure und dem Zucker zu suchen." — Scherer's Anführung nach hat Lehmann im Marienbader Mineralmoor ebenfalls Essigsäure, Ameisensäure, Bernsteinsäure und selbst Oelsäure und Stearinsäure gefunden. Früher schon hatte man in Mineralwässern essigsaure Salze gefunden, und einer Anführung

[1]) Liebig's Annalen Bd. XCIX. 3tes Heft.

Lehrsch's (Einleitung in die Mineralquellenlehre Bd. I.) nach hat Kastner Bernsteinsäure, Döbereiner Holzessigsäure, Pettenkofer Ameisensäure gefunden. Das Bronchin von Vest, die Glairine, das Zoogène einzelner Mineralwässer, die eiweissartige Substanz, welche, wie Johnston (Chemie des gewöhnlichen Lebens S. 37 ff.) anführt, die Wässer in den Dünen der Gironde um Bordeaux führen sollen: sind Belege der Vielfältigkeit der uns interessirenden organischen Substanzen.

Es lässt sich erwarten, dass man in Trinkwässern stickstoffhaltige Stoffe der verschiedensten chemischen Stelle finden wird.

Sagen wir vorweg und glatt heraus, dass wir noch gar keine irgend erschöpfende Kenntniss von der Qualität derjenigen Stoffe im Trinkwasser haben, welche organischer Abstammung sind, und dass wir unendlich viele darin vorauszusetzen haben. Es ist klar, dass die starke Verdünnung hier immer ein Hemmniss für den Forscher sein wird, nicht weil dieselbe massenhafte Einengungen bedingt, sondern weil bei diesen die Einzelstoffe aufeinander wirken und sekundäre Produkte zu Stande kommen müssen, welche manchmal kaum einen sicheren Bezug auf ihre Ausgangspunkte gestatten dürften. —

Den Uebergang von Metallen in's Wasser betreffend, ist des Eisens und Mangans hinsichtlich der Erdschichten schon gedacht; natürlich können diese Metalle auch auf andre Weise (Röhren) in das Wasser kommen. Des Bleigehalts natürlicher Wässer ist im Artikel „Blei" gedacht worden, Kupfergehalt kommt von manchen Kupfererzen her in natürliche Wässer. Blei und Kupfer kommen manchmal von Bedachungen, von der Cisternen- oder Röhrenwand in's Wasser. Neuerdings[1]) ist Blei und Kupfer von Chevallier in dem destillirten Wasser von Seeschiffen (s. „Schiffshygiene") nachgewiesen worden; es stammten die Metalle von den bleiernen Kühlröhren und wahrscheinlich langem Verweilen in unverzinntem, unreinem Kupfer. Von dem Arsen der Okerabsätze absehend, führe ich als Arsenquellen für Trinkwasser einerseits den Hüttenrauch, wo derselbe von den Erzen oder den Kohlen her arsenhaltig ist, andrerseits arsenhaltige Auswaschwässer (Smaltesümpfe, s. „Kobalt") an. Zink soll unter den gewöhnlichen Umständen weder von Bedachungen, noch von Röhren, noch von Cisternen her, suspendirt oder gelöst, in's Wasser gehen. (Vgl. „Zink".) —

XI. Wenn Wasser, welches organische und Mineralsubstanzen aufgenommen hat (, gleichviel ob bei dem Durchsetzen von Filterschichten, oder durch Auslaugen beim Stehen oder Strömen,) durch Erdschichten filtrirt, so üben diese auf gewisse Stoffe der Lösung eine Retentionskraft aus, wie man dieselbe vom Standpunkte der bisherigen Anschauung des Filtrirvorganges nicht erwartet: als

---

[1]) Annales d'hygiène etc. Janvier 1859. Chevallier fand unter 15 Wässern 11 bleihaltig.

Thomson (Kräuter, Praktisches Handbuch der Drainage, Wien 1854) kohlensaures und schwefelsaures Ammoniak mit verschiednen Erdarten mischte, und diese einem künstlichen Regen aussetzte, enthielt das Filtrat bei 6 Zoll sandigem Lehmboden und 3 Zoll Regenfall noch etwas Ammon, als aber das Wasser durch eine 8 Zoll dicke Schicht filtrirte, ging es ohne Spur von Ammon durch; strenger Thonboden liess nur Spuren von Ammon durch. Way[1]) hat festgestellt, dass das Regenwasser immer mehr Ammon führe als Drainwasser, welches letztre (besonders bei gedüngtem Boden) mehr Salpetersäure als jenes führe. Liebig's[2]) Arbeiten bestätigen die Experimente Way's und beweisen, dass Kali, Ammoniak und Phosphorsäure durch Schichten von der Dicke unsrer gewöhnlichen Ackerkrume aus ihrer Lösung fast völlig niedergeschlagen und unlöslich gemacht werden; kohlensaures Wasser mag kleine Antheile dieser Stoffe lösen, aber die Lösung kann sich nicht fortbewegen, ohne das Gelöste wieder zu verlieren, **es sei denn, dass die Ackerkrume vollständig mit den fraglichen Substanzen gesättigt ist.** Natron wird weniger absorbirt als Kali. Für die absorbirten Basen treten Kalk und Magnesia in das Wasser. Chlor und Salpetersäure werden nicht, Kieselsäure wird zum Theil absorbirt. Das absorbirende Vermögen kommt sowohl dem Thone als dem kohlensauren Kalke von gewisser physikalischer Beschaffenheit zu. Reiner Sandboden dürfte deshalb gar Nichts absorbiren, gemischter nur in dem Maasse, als er eben nicht reiner Sand ist. Die organischen Bestandtheile der Lösungen betreffend, liess gefaulter Urin bei Way allen Geruch im weissen Thone und einer thonreichen Ackererde, und Thomson und Huxtable (Citat von Liebig) sahen Mistjauche bei Berührung mit Lehmboden ihre Farbe und ihren Geruch verlieren, ausserdem ist ja die entfärbende Kraft der Thonerde auch von andern Punkten bekannt. Harnstoff wird nach Liebig von Ackererde nicht aufgenommen.

Man überschaut auf den ersten Blick die immense Bedeutung dieser neuen (agrikulturchemischen) Erwerbungen auch für unser Thema, und könnte bei flacher Betrachtung in dem qu. Retentionsvermögen eine Art von Teleologie finden, und sagen, dass die Natur uns durch dasselbe vor einem an Kali u. s. w. zu reichen Wasser schützen wolle. Wenn man weiter denkt und das Vorhergehende näher in Betracht zieht, wird man leicht von dieser Teleologie zurückkommen.

Der Vorgang qu. schützt uns auch vor Kali-, Phosphorsäure- und Ammonexcess im Trinkwasser nur da, wo der Boden noch nicht mit diesen gesättigt ist, was bei oberflächlichen Schichten sehr schnell eintreten muss. Er bedingt keine Verminderung des Chlors, der Salpeter-

---

[1]) Liebig's Jahresbericht für 1857. S. 630.

[2]) Liebig's Annalen Bd. CV. S. 109 squ. Referat in Journal für praktische Chemie 1858 Nr. 9.

säure. Er schützt uns ferner bei Sandboden überhaupt nicht oder wenig. Es wird uns hier aber auch klar, dass der grobe oder feine Sand der Wasserfiltriranstalten gar keine oder nur sehr kurze Zeit hindurch eine schwache Einwirkung auf die chemische Qualität des filtrirenden Trinkwassers zu üben vermag, und dass dasselbe bei Sandsteinfiltern der Fall sein müsse. Wo Ernten dem Boden, der mit Kali, Phosphorsäure, Ammon, Kieselsäure, ausfällbaren organischen Stoffen gesättigt ist, diese entziehen, da wird das Drainwasser (künstlicher oder natürlicher Drainirung) arm an diesen Stoffen sein; wo jenes nicht der Fall, wird es bald den vollen Betrag an Gelöstem mit aus der Ackerkrume bringen.

Aus diesem Verhalten der Erdschichten und aus dem in diesem Abschnitte sonst noch Angeführten ist es unschwer zu erschliessen, wie wesentlich verschieden die Menge und Art der gelösten Körper in verschiednen Trinkwässern sein müsse. Ehe ich über diesen Punkt Weiteres gebe, habe ich noch einen andern, hierher gehörigen zu erörtern.

Die Beschaffenheit eines Trinkwassers kann um so weniger eine **konstante** sein, je näher der Erdoberfläche sich dasselbe aus dem Meteorwasser herstellt, und eine Trinkwasseruntersuchung ist nicht für immer gemacht. Es kann nur eine mittlere Beschaffenheit des Trinkwassers an einem Orte geben, und das desfallsige Mittel wird wahrscheinlich nicht allein aus täglichen und monatlichen, sondern auch aus Jahresschwankungen sich zusammensetzen. Hierbei ist von **Zufälligkeiten** vollkommen abgesehen. — Ich stelle hier so schroff als immer möglich den Satz hin: **eine Trinkwasseruntersuchung ist nur für ein Mal, nicht für die Dauer, am wenigsten für immer bezeichnend.** Die Mineralwässer variiren[1]), und doch sind die von ihnen durchströmten Schichten dem direkten Einflusse der Oberwelt entzogen: die süssen Wässer, welche von den Flüssen in die Brunnen aufsteigen, solche, welche aus durchlässigen Schichten in der tiefsten Stelle auf undurchlässigem Boden sich ansammeln, bringen, weil die Luft an Ammon, Salpetersäure, Ozon variirt, einerseits nicht immer eine gleiche Beschaffenheit in ihr natürliches Filter, andrerseits muss dies sich an gewissen Bestandtheilen (z. B. Eisenoxydul) erschöpfen; der wechselnde Luftdruck, der verschiedne Ozongehalt, die wechselnde Temperatur müssen die Kohlensäuremengen der oberflächlichen Bodenschichten, wenn diese locker sind, wechseln machen; im Sommer reich an Infusorien und Algen, muss das Wasser der Flüsse im Herbste und Winter an denselben ärmer sein; in verhältnissmässig trockner Zeit, in welcher die Flüsse wenig Wasser haben und ihr Wasser bei seitlichem Aufsteigen in die Flussbrunnen unter geringem Drucke ansteigt, muss mehr aus den durchstiegnen Schichten gelöst

[1]) Von Pyrmont, Kissingen, Marienbad, Suchon, Spaa, Carlsbad u. s. w. bekannt.

werden, als bei Aufsteigen unter mächtigerem Drucke; das Wasser kann im letztern Falle sogar suspendirte Körper aus der Filterschicht mitbringen; wenn mächtige Regenfluthen den Schmutz der Bodenoberfläche, wenn Stürme massenhaft Staub in die Flüsse fegen, kann der Gehalt ihres Wassers auch an gelösten Bestandtheilen sich vermehren: er spiegelt sich in den Brunnen dann event. erst nach Wochen oder Monden; verschiedne Jahreszeiten begünstigen in verschiedner Intensität den Verwitterungsprozess in Fels und lockrem Boden, demgemäss findet das Meteorwasser, das in Spalten oder Gefüge eintritt, verschiedne Mengen von Mineralstoffen zu lösen; ehe die Saat auf starkgedüngten Boden kommt, muss das Drainwasser, speciell bei flacher Drainage, andre Zusammensetzung zeigen, als wenn die Pflanzen den Boden sich nicht sättigen lassen. Erwiesner- und erklärlichermaassen influiren auch vulkanische Erscheinungen auf süsse Quellen: seit der Eruption des Arrarat 1840 fliesst die sonst schöne Quelle bei Arguri trüb und SHhaltig (Nowàk l. c. S. 169). Auch von der Luftelektricität her (Gewitter) scheinen die Wässer beeinflusst zu werden. Stellen wir hierzu die Wirthschaft des Menschen in ihrer vollen Ausdehnung, denken wir daran, dass hier eine neue Stärkefabrik, dort eine Destillationsanstalt, die Tausende von Centnern Rübenschlempe auszugiessen hat, dort eine riesige Waschanstalt, eine Walkmühle, eine schlecht betriebne Düngerfabrik, ein Grab sich neu etablirt, in das 500 Pferde oder Menschen verscharrt werden, dass die Ausgüsse jener in das Flüsschen kommen, das unsre Brunnen bisher mit gutem Wasser versorgte, und dass die Zersetzungsstoffe der Düngerfabrik und des Grabes durch unterirdische Leitung in den Quellstrom treten, der uns bisher versehen! Denken wir daran, dass der durchsetzte Boden einen Theil der Stoffe zurückhalte, und supponiren wir, dass auch die färbenden und stinkenden sich hierunter befinden, so wird man das bisher gute Wasser bei oberflächlicher Beurtheilung für unverändert erachten können, während es wesentlich verändert ist.

Es giebt, ganz abgesehen von verschiedner Abstammung, keine Trinkwasserbeschaffenheit eines **Ortes**, und habe derselbe nur zwei Brunnen oder Quellen. Es giebt nur eine Trinkwasserbeschaffenheit eines Brunnens, einer Quelle, und selbst wenn ein Ort aus einem und demselben Flusse sein Wasser schöpft, ist dasselbe nach der Stelle, wo dies geschieht, verschieden, und wo ein und derselbe Fluss alle Senkbrunnen der kleinsten Ortschaft nährt, giebt es so viele verschiedne Wässer, als Brunnen vorhanden sind. Die Verschiedenheiten können (müssen aber gar nicht) in einem gemeinsamen Typus aufgehen, aber sie sind doch markirt genug, um veranschlagt zu werden. Diese Verschiedenheit des Flusswassers an verschiednen Stellen des Flusses wurzelt nicht allein in der Wirthschaft der Menschen, sondern auch in der Verschiedenheit der Nebenflüsse auf demselben oder auf beiden Ufern: das Wasser des rechten Seineufers bei Paris weicht aus der letzteren Ursache von *dem des* linken ab; rechts ist das Wasser reich an Magnesia, links an

Kalksalzen. Ausserdem influirt in hohem Grade die in verschiednen Gegenden verschiedne chemische Beschaffenheit des Flussbettes: ein Theil eines Stromes fliesst in Granit, ein andrer über schlammigen Moorgrund, der nächste vielleicht über Kalkstein. — Ich führe als Beispiele und Belege des Vorhergehenden Folgendes an: In Kosten waren die Brunnen einander gegenüberliegender Grundstücke einer Strasse theils hart, theils weich, theils schlammführend, theils ohne Schlamm; bei einigen wurde das Wasser beim Stehen im Brunnen schnell, bei andern erst nach längerer Zeit stinkend; ein Grundstück mit hartem Wasser war rings von solchen mit weichem umgeben. In einzelnen Wässern in Kosten war Phosphor in keiner Form zu finden, in einem Gasthofe leuchtete im Dunkeln das Geschirr, das mit dem Wasser aus dem schwarzschlammigen Brunnen des Hauses gewaschen worden war. Ich habe trockne Brunnenwasserrückstände aus einem Orte in Arbeit gehabt, welche sich leicht weiss brennen liessen, und solche, bei welchen Glühen im Sauerstoffstrome kaum dazu führte; einzelne solche Rückstände aus demselben Orte zerflossen nach scharfem Trocknen bald wieder ihres hohen Chlorgehalts wegen, andre blieben trocken, weil sie nur Spuren von Chlormetall führten. Wenig von einander entfernt fand ich in Kosten einen Brunnen mit 0,094 Gramme Chlor im Litre, einen solchen mit 0,304 und endlich einen mit 0,184. In grossen Städten, die Flussbrunnenwasser trinken, tritt diese örtliche Verschiedenheit um so schärfer hervor. In Berlin fand ich den Chlorgehalt unter 32 Brunnen schwanken zwischen 0,038 und 0,266, den Kalkgehalt zwischen 0,102 Gramme im Litre und 0,430; die Schwefelsäure schwankte bei 20 Brunnen zwischen Spuren und 0,175 Gramme im Litre, der Eisengehalt zwischen Nichtexistenz und solcher (nicht näher bestimmter) Menge, dass das uneingeengte Wasser schon die deutlichsten Reaktionen auf Eisen gab, oder dass (in mehreren [nicht etwa mit Eisen ausgefütterten] Brunnen) dasselbe sich im Brunnen schon als dicker Niederschlag, ausschied. — Die Veränderungen an einem und demselben Brunnen betreffend, führe ich an, dass der oben berührte Berliner Brunnen mit 0,175 Schwefelsäure **periodisch** Schwefelwasserstoffentwicklung zeigt, eine Erscheinung, die ich noch bei einem andern Berliner Brunnen beobachtet habe; dass ferner ein Brunnen in Kosten mir ganz unzweifelhaft Schwankungen im Chlor- und Kohlensäuregehalt aufgewiesen hat. Als wesentliche Ursache der lokal verschiednen Brunnenwasserbeschaffenheit in Berlin hat sich mir die Entfernung der einzelnen Brunnen vom Spreerande ergeben: die der Spree (oder den Kanälen) näheren sind ärmer an Chlor und Kalk, als die entfernten, und die Skale der Entfernung scheint auch im Allgemeinen die Skale dieser beiden Bestandtheile zu sein. Die Brunnen in Berlin sind wohl ohne Ausnahme Flussbrunnen mit aufsteigender Filtration. Poggiale (l'Union médic., 9. Août 1855) hat Betreffs der Seine ein wesentliches Schwanken der Wasserbeschaffenheit nachgewiesen. Colin und Thénard hatten in der Seine oberhalb Paris 0,161 pro Mille feste Bestand-

theile gefunden, Vauquelin und Bouchardat 0,179, Lassaigne 0,128, Déville 0,254; unterhalb Paris hatten Colin und Thénard 0,173, Boutron und Henry 0,432 gefunden. Auch die Angaben über den Luft-, Kohlensäure- und über den Gehalt an den einzelnen Salzen differiren bei den verschiednen Forschern, und Poggiale bezieht alle diese Differenzen nicht auf die (bewährten) Analytiker oder auf Aenderungen der Industrie, sondern auf „variabilité naturelle", welche er als Produkt ansieht: besondrer Lagerungsverhältnisse der Schichten, zufälliger Veränderungen, Wassermengenschwankungen, der Temperatur- und andrer meteorologischer Verhältnisse. „On voit donc," sagt Poggiale, „combien il importe de déterminer la composition des eaux de rivières à diverses époques de l'année." Aus Analysen, die Poggiale zwei Jahre und drei Wochen hindurch alle 14 Tage, resp. alle acht Tage gemacht hat, zieht derselbe folgende Schlüsse: 1) die suspendirten Substanzen schwankten in der Seine (Pont d'Ivry, mitten im Flusse) zwischen 0,007 und 0,118 Grm. im Litre; 2) im Allgemeinen ist die Zahl um so grösser, je höher das Wasser; 3) die höchsten Zahlen fanden sich im Winter, in Folge starker Regen. Aus Gasbestimmungen am Wasser, welche er ein Jahr und vier Monate hindurch machte, schliesst Poggiale, 1) dass die Menge der Gase sehr erheblich schwanke; 2) der Gasgehalt und speciell Kohlensäure ist im Winter stärker als im Sommer vorhanden; 3) auch der Sauerstoffgehalt ist im Winter grösser; 4) im Allgemeinen steigt die Gasmenge mit der Vermehrung des Wassers im Flusse. Hinsichtlich der fixen und organischen Bestandtheile fand Poggiale: 1) die Menge der Soluta erreicht im Allgemeinen das Maximum, wenn der Strom zwischen 2 und 3 Mètres Höhe hat, unterhalb und oberhalb dieser Höhe nimmt die Zahl ab; 2) das Maximum der fixen Bestandtheile war pro Litre 0,277 Grm., das Minimum 0,190; 3) im Sommer sind im Allgemeinen mehr Soluta vorhanden als im Winter; 4) das Wasser am linken Ufer gab in einem Versuche 0,296, das des rechten 0,230 festen Rückstand; 5) der kohlensaure Kalk und die kohlensaure Magnesia sind im Allgemeinen im Sommer stärker vorhanden als im Winter und stehen zu der Wasserhöhe in umgekehrtem Verhältnisse; die Zahlen schwankten zwischen 0,197 und 0,139 Grm. im Litre; 7) im Sommer ist die Zahl der organischen Bestandtheile grösser; 7) die Ammoniakmenge wird durch Regen und Schneeschmelzen vermehrt und scheint zu den organischen Bestandtheilen in Beziehung zu stehen. (Am Pont d'Austerlitz erhielt Poggiale in drei Analysen vom rechten Ufer 0,14—0,27 Milligramme Ammoniak im Litre, vom linken 0,85—1,90.[1])

---

[1]) Als Mittelzahlen giebt Poggiale für die Seine am Pont d'Ivry Betreffs des Gasgehalts an: Kohlensäure, freie und von den doppeltkohlensauern Salzen 23 CC., Stickstoff 20 CC., Sauerstoff 9 CC. im Litre Wasser.

Die periodischen Schwankungen der Brunnen sind noch von andern Forschern (Pagenstecher, Marchand (in Fécamp) u. A.) nachgewiesen worden: das Angeführte dürfte aber genügen.

Niemand wird von den beiden eben angeregten Punkten näher berührt als wir, und zwar unsre epidemiologische und epizootologische Seite.

Wenn wir zunächst genau wissen wollen, was für Wasser unsre Bevölkerungen trinken, dann haben wir jahrelang und an den verschiedensten Stellen einer Ortschaft das Wasser zu studiren, wie es die Meteorologen mit ihren Objekten machen. —

XII. Das Variiren der verschiednen natürlichen Wässer untereinander bewegt sich (von den Mineralwässern immer abgesehen) in sehr weiten Grenzen: von der Mischung des Rio negro, der schwarz von organischen Bestandtheilen, von der des Rio vinagre, der sauer von freier Schwefelsäure, von der der Themse am Tunnel-pier, die dort schlammig dick und stinkend ist, endlich von den schlechtgepflegten Brunnen an, in die Pferde- oder Menschenurin oder Leichenspülicht fliesst, oder welchen Moorschlamm überkommt, bis zu der Porlaquelle und andern lieblichen Bergquellen, deren Anblick schon erfrischt, bis zu dem Thauwasser, das die Eskimos sich über der Thranlampe aus Schnee schmelzen, und dem Regenwasser, das man in Cisternen sammelt. Für das Regen- (und Schneethau-) Wasser lässt sich, wie der Leser aus dem früher Angeführten leicht erschliesst, eine konstante Mischung um so weniger angeben, je mehr der Regen sich auf bewohnte Plätze bezieht, je mehr Körper das Wasser beim Zusammenrinnen zur Cisterne berührt, und je leichter diese Körper sich an der Luft verändern und an Wasser Theile abgeben. Ebensowenig kann man auch nur im Entferntesten daran denken, auch nur Betreffs eines Wasserbestandtheils irgendwie engere Grenzen für Fluss-, Quell-, Brunnenwässer verschiedner Abstammung angeben zu wollen: das Wasser desselben Brunnens kann nach der Pflege im höchsten Grade variiren. Ich halte es deshalb nicht für zweckmässig, hier dem Leser specielle Zahlen der einzelnen Wasserbestandtheile anzuführen, wie sie bei Analysen gefunden worden sind. Der Gegenstand ist von dieser Seite her theils nicht praktisch, theils auch schwer zugänglich, wogegen er leicht zugänglich und von praktischer Bedeutung wird, wenn man ihn durch die bald zu stellende Frage aufschliesst. Nur erwähne ich noch, dass ausser den dem Leser geläufigen Bestandtheilen in natürlichem Wasser noch nachgewiesen sind: Arsen, Silber, Blei, Kupfer, Lithion, Fluor, Bor, Brom, Thonerde, Kieselsäure, Phosphor in andrer Form als der der Phosphorsäure, ferner, dass beim Gefrieren von Wasser die absorbirte Kohlensäure fast vollständig ausgeschieden wird, dass dies auch von den absorbirten andern Luftbestandtheilen wahrscheinlich, und dass aus schwachen Kochsalzlösungen auch Salzausscheidung stattfindet (vgl. den Artikel „Kochsalz“ und das später über Meerwasser Angeführte).

Ich habe auch noch mit einigen Worten auf die Infusorien und Kryptogamen einzugehen. Sprechen wir von ausgebildeten lebenden Wesen der genannten Arten, so müssen wir ihre Bildung für Wasser, das sich in der Finsterniss bewegt oder aufhält, ausschliessen, todt oder in ihren Keimen oder in den Molekülen ihrer Leichen können sie überall vorhanden sein, wo ein natürliches oder künstliches Filter sie nicht zurückhält. Wir wissen Nichts über die physiologische Bedeutung der einzelnen Arten der genannten Geschöpfe für unser Trinkwasser, und hat es deshalb keinen Werth, auf die Aufzählung derselben, wie sie Arthur Hill Hassal[1]), Lankester und Redfern[2]), Ferdinand Cohn[3]) u. A. gegeben, einzugehen. Wer ein Mikroskop besitzt und die genannten organischen Wesen lebend sehen will, der findet sie in verschiednen Arten am leichtesten in jenen Wasserresten, welche in Viehtränktrögen zurückbleiben, oder in schlechtgepflegten offnen Ziehbrunnen oder in offnen Cisternen, oder nach einigem Absitzen in dem Wasser der gewöhnlichen Flusswasserwerke, speciell in deren Reservoirs; ich habe sie in Quellbassins, die unbedeckt waren (Lissa, Provinz Posen), in Menge gefunden.

Diese mikroskopischen Geschöpfe passiren schlechte Filter mit Leichtigkeit; dass Röhrenwasser aus unbedeckten Bassins sie führe, davon kann man sich leicht überzeugen.

Neben den niederen mikroskopischen Thieren kommen, was kaum der Anführung werth ist, weil es sich von selbst versteht, höhere Thiere (und Pflanzen) der verschiedensten Gattungen vor.

Die Anwesenheit thierischer Wesen im Wasser setzt selbstredend voraus, dass dies organische Stoffe zur Nahrung enthalte, und dass es ex post die Leichen jener führe.

XIII. Die im Vorhergehenden angedeutete Frage, welche das Thema der quantitativen Mischung der natürlichen Wässer zugänglich machen sollte, ist: Welches Wasser ist gutes, d. i. naturgemässes Trinkwasser[4])?

---

[1]) A microscopic examination of the water etc. London 1850. (Enthält gute Abbildungen.)

[2]) Reports made to the directors of the London (Watford) spring-water-company. London 1852. (Nicht im Buchhandel erschienen.)

[3]) Günsburg's Zeitschrift für klinische Medizin. IV. 3tes Heft.

[4]) Ich werde im Texte diese Frage, sowie die weiter sich ergebenden, nur auf die Grundlagen der neuesten exakten Erfahrungen hin beantworten, ohne viel auf die Meinungen Andrer oder die Historie einzugehen. Um jedoch dem Leser den Schlüssel zu mancher irrigen und unselbständigen Meinung Neuerer zu geben, und dadurch auf die Basen hinzuweisen, auf welchen diese Meinungen stehen, kann ich mir unter Suppression einer ganzen Anzahl anderer Excerpte nicht versagen, dem Leser die Trinkwasser-Ideen desjenigen alten Schriftstellers in Kürze aufzuführen, der zuerst chemische

Die Beantwortung dieser Frage ist nicht von vornherein Sache der Wissenschaft, sondern zuvörderst des thierischen Instinkts. Wenn die erstre die Eigenthümlichkeiten eines guten Trinkwassers charakterisiren will, so hat sie nicht den weitläufigen und hier so unsichern Weg der Synthese zu gehen, sondern einfach zu beobachten, welches Trinkwasser der ungetrübte, von Theorien nicht beeinflusste Thierinstinkt wählt, wenn nicht die äusserste Noth ihn zu augenblicklichem Trinken eines bestimmten Wassers zwingt, sondern ihm eben die Wahl frei steht. Die Beobachtung zwingt uns, die Sufficienz der Instinkte als wissenschaftliche Thatsache zu setzen für alle Fälle, wo es darauf ankommt, dass jene die Existenz des Individuums garantiren sollen; es ist hier also gar keine Teleologie in Frage.

Die Wahl des Instinkts weist dem analytischen Chemiker Wässer als naturgemässe (i. e. gute) Trinkwässer auf, welche von einander wesentlich verschieden sind, aber dennoch scharf ausgesprochne gemeinsame Eigenschaften in genügender Zahl haben. Nur diese gemeinsamen Eigenschaften konstituiren den Kern des uns hier interessirenden Begriffs; die ausserhalb derselben liegenden Special-Eigenschaften sind unwesentlich, und von ihnen kann ein allgemeines Urtheil nicht hergenommen werden.

Viele Wässer, welche von ganzen Bevölkerungen getrunken werden, weichen von den bald zu besprechenden gemeinsamen Eigenschaften guter Trinkwässer wesentlich ab, und die Bevölkerungen trinken sie dennoch, ohne dass ihr Instinkt sich fortwährend gegen dieselben empörte! Also, könnte man sagen, ist entweder hier über-

---

Beobachtungen am Wasser gemacht zu haben scheint, Plinius, von dessen Sätzen einer so vielfach unter Verstümmelung angeführt wird. Ueberall nemlich findet der Leser das: Tales sunt aquae, quales terra, per quam fluunt, selten aber den bei Plinius dahinter kommenden schönen Satz: qualesque herbarum, quas lavant, succi. — Lib. XXXI der Natural. histor. sagt Plinius: „Quaeritur inter medicos, cujus generis aquae sint utilissimae. Stagnantes pigrasque merito damnant, utiliores quae profluunt existimantes.... Eoque miror, cisternam ab aliquibus maxime probari. Sed hi rationem afferunt, quoniam levissima sit imbrium aqua, ut quae subire potuerit et pendere in aëre. Ideo et nives praeferunt imbribus, nivibusque etiam glaciem, velut affinium coacta subtilitate. Horum sententiam refelli interest vitae..... cadensque (das Regenwasser) inficitur halitu terrae, quo fit ut pluviae aquae sordium inesse plurimum sentiatur (Caput XXI)..... Er verwirft die Wässer, si vasa aerea inficiunt, aut si legumina tarde percoquunt, si liquatae leniter terram relinquunt, decoctaeque crassis obducunt vasa crustis..... Aquarum salubrium sapor odorve nullus esse debet (Cap. XXII).... Vitiosae aquae remedium est, si decoquatur ad dimidias partes (Cap. XXIII). (Plinius schon kennt die Veränderungen der Flüsse und Quellen.) — Dies sind die Ideen, welche bis in die jetzige Zeit ihre Herrschaft bewahrt haben.

haupt kein entschiednes Instinkturtheil vorhanden, oder die gemeinsamen Eigenschaften naturgemässen Wassers müssen auf allgemeinere, wenigere reducirt werden. Beides widerspricht der wahren Sachlage. Wir haben bei diesen Bevölkerungen nur an die „Macht der Gewohnheit“ zu denken, die Alles erklärt und dennoch hier die eigentliche Instinktstimme nicht zu ersticken vermag: wie lang immer ein Sumpfbewohner sein grünes Brunnenwasser getrunken, er zieht demselben ohne Zaudern ein gutes vor, niemals erlischt in ihm der Ekel vor seinem gewohnten Tranke ganz.

Die Trinkwasserwahl des Instinkts (bei Mensch und Thier) ist vollkommen in Uebereinstimmung mit Dem, was die Wissenschaft von andern Seiten her als gewiss erworben hat: diese Trinkwässer führen keine oder nur äusserst wenige suspendirte (lebende oder unbelebte) Körper, keine physiologisch differenten Stoffe, keine solche, gegen welche von vornherein die wissenschaftliche Präsumtion steht, sie haben eine Temperatur, eine Mischung, gegen welche die Theorie Nichts einzuwenden findet.

Weil die Physiologie verschiedner Thierklassen eine verschiedne ist, ist es durchaus nicht erforderlich, dass der Begriff „naturgemäss“ beim Trinkwasser für alle Klassen genau derselbe sei: den physiologischen Schwankungen gemäss muss auch der Inhalt dieses Begriffes für die einzelnen Klassen schwanken: die Sperlinge finden noch Rinnsteinwasser gut, das die Hunde und Menschen nicht mehr trinken, und die Hunde trinken noch Wässer, welche die Herbivoren und der Mensch nicht mehr nimmt. Ich habe es hier mit dem für Menschen naturgemässen Trinkwasser zu thun, will aber nicht unterlassen, den Leser auch zur Aufmerksamkeit auf das der in unsrer Zucht befindlichen Herbivoren drängend aufmerksam zu machen.

Die (von den Theorien nicht verwirrten) Menschen aller Breitegrade, aller Punkte der Erde wählen zu ihrem Getränke am liebsten Wasser von folgenden Charakteren:

> farblos, absolut durchsichtig, von einer Temperatur zwischen 8 und 12° R., geschmacklos, geruchlos, und doch piquant.

Unter diesen Eigenschaften ist keine Subordination, sondern sie sind alle gleichwerthig. Darnach, wie das betreffende Wasser beim Stehen an der Luft, beim Kochen oder beim Waschen sich verhält, frägt kein Mensch, wenn er sich Trinkwasser wählt. Haben wir uns Trinkwasser für einige Zeit genommen, so verwerfen wir das, welches durch Abstehen eine Veränderung der obigen Attribute zeigt, eben weil dies der Fall. Aber wir ziehen aus der Veränderung beim Stehen richtigerweise nicht den Schluss, dass das Wasser von vornherein nichts tauge, nur den, dass es event. nach kurzem Stehen schon nicht mehr naturgemäss sei.

Die Menschen finden dies Wasser ihrer Instinktwahl nicht an allen Punkten, wohin das Schicksal sie treibt: die Eskimos von Boothia felix trinken 10 Monate des Jahres hindurch Schneethauwasser, die Bewohner Londons filtrirtes Themsewasser, die Sumpfbewohner

nthalben Sumpfschlammwasser, die Bewohner des Karst, Venedigs, orno's vielfach cisternisirtes Regenwasser, das Schiffsvolk der monen Kriegsflotten destillirtes Meerwasser: keins dieser Wässer hat die oben verlangten Eigenschaften, und die Menschen gedeihen ei und werden alt! Dies beweist nur, dass für einzelne Individuen r Lokalitäten andre Momente bis zu einem gewissen Maasse Das ersetzen vermögen, was die Physiologie für die Menschen im Allieinen vom Trinkwasser fordert: in Boothia die eisige Luft und die immense Masse der Nahrung, in London der Thee und die aks, auf den Flotten der Rum, und trotz Allem jauchzen die Polohner dem Bache zu, der als ungewohntes Trinkwasser in kurzer enszeit dem Meere zueilt!

Das Wasser der menschlichen Instinktwahl zeigt der wissenschaftien Abstraktion folgende innere Eigenschaften:

1) es enthält organische und unorganische Stoffe, welche erst bei stärkerer Menge färben, nicht in dieser Menge, und solche, welche schon in minutiösen Quantitäten färben (humussaures Ammoniak, Chromsäuresalze, Palladiumjodür und tausend andre Dinge), nicht einmal in diesen minutiösen Mengen;
2) es enthält todte oder lebende suspendirte Körper weder in grosser, noch in kleiner Menge, weil die grosse Menge es undurchsichtig machen, die kleine sich in dem durchsichtigen Medium scharf abheben würde;
3) es hat erfrischende Temperatur, ohne die Mundhöhle und den Magen geradezu kalt zu machen.
4) Es giebt kaum noch in der Chemie so feine Reagentien, wie unsre Geruchs- und Geschmacksnerven: wir schmecken und riechen Dinge noch da, wo die Chemie sie erst nach 100 oder 1000facher Concentration findet: wir schmecken und riechen organische und unorganische Substanzen in der minutiösesten Menge im Trinkwasser, selbst dann, wenn eine Menge vorhandner Kohlensäure und Salze den ursprünglichen Geschmack verdeckt. Es giebt in der Wissenschaft noch kein besseres diagnostisches Mittel für unsern Fall, als unsre Zunge und unsre Nase: geschmack- und geruchloses Wasser kann somit kaum Spuren von riechenden und schmeckenden, d. i. physiologisch im Allgemeinen differenteren, i. e. mindestens leicht schädlich werdenden Stoffen enthalten.
5) Es ist schwer, den Begriff „piquant" physiologisch zu charakterisiren; aber es ist leicht, ihn zu verstehen, wenn man seinen Gegensatz „fad", „schaal" in's Auge fasst. Ueber diesen simpeln Gegenstand herrscht eine nicht geringe Verwirrung unter den Aerzten. Fonssagrives (Hygiène navale) will wie viele Andre (z. B. auch Ward[1]) das fade destillirte

[1]) Sur l'adoucissement, la purification etc. Bruxelles 1857.

(Ward das nach Clark erweichte Wasser durch Imprägnation mit atmosphärischer Luft, speciell dem Sauerstoff derselben, piquant machen. Die englischen Wasserindustriellen[1]) ignoriren das Attribut „piquant" vollständig, weil sie alles Interesse haben, ihr fades Wasser in Kurs zu setzen: sie reden so viel von der Vorzüglichkeit ihres (Fluss-) Wassers, dass die Sanitätspolizei dabei durchweg den Mangel des Piquanten vergisst, und wie die ärztlichen Meinungen jetzt stehen, ist zu erwarten, dass die genannten Wasserleitungen Aërationsvorrichtungen für ihr Wasser einrichten werden, wo man etwa über das Schaale ihres Wassers ernste Klage führen wird.

In dem **Sauerstoff**gehalte nun liegt aber die Eigenschaft des Wassers, die hier in Rede steht, **nicht im Entferntesten begründet.** Wenn die Aerzte auf dem Felde der Hygiene mehr experimentirt und weniger einander nachgebetet hätten, würden sie leicht gefunden haben, dass es die Kohlensäure allein sei, welche das Wasser piquant macht, dass man destillirtes Wasser ohne jede andre Verbesserung trinkbar machen könne, wenn man es (ohne Erhöhung des Drucks, bei einer Atmosphäre und nicht einmal bis zur vollständigen Sättigung) mit Kohlensäure imprägnirt.

Alle natürlichen Wässer, welche der menschliche Instinkt gern wählt, enthalten variable, aber wohl kaum unter 3 Vol.proc. fallende Mengen freier Kohlensäure, worunter ich hier durchweg auch die der Bicarbonate verstehen werde. Wollen wir ein sonst naturgemässes oder erträgliches Trinkwasser, dem aber das Attribut „piquant" abgeht, gut oder wenigstens besser machen, so haben wir es mit Kohlensäure und nicht mit atmosphärischer Luft oder reinem Sauerstoffe zu imprägniren.

Die Attribute des guten Trinkwassers fehlen an natürlichen Wässern unter folgenden, mehr beispielshalber als zur Erschöpfung des unerschöpflichen Gegenstandes aufgeführten Verhältnissen:

a) Die Wässer, welche aus Sümpfen in die Brunnen sickern oder aufsteigen, Cisternenwässer, welche von moosigen Stein- oder hölzernen Dächern gesammelt werden, alle Wässer, welche beim Fliessen in der Leitung, beim Stehen in Reservoiren, beim Filtriren durch schmutzige Filtra mit organischen Stoffen in Berührung kommen, färben sich, bei Sümpfen grünlich, in den andern Verhältnissen meist bräunlich. Dass färbende Metalloxyde färben, dass diese die von organischen Stoffen herbeigeführte Färbung verändern können, braucht nicht erörtert zu werden.

b) Detritus irgend welcher Art und lebende Wesen irgend einer Art nehmen dem Wasser die Durchsichtigkeit ganz oder partiell: in Quellen, welche nur kurze Leitungen des Meteorwassers in stark verwitternden Schichten (manche Sandsteingebirge) sind (es geht

[1]) Ich meine auch die auf dem Kontinente.

dann nach heftigem Regenfalle oder überhaupt bei Regen und einige Zeit nach demselben, sowie bei starkem Schnee- oder Eisthauwasser Verwitterungsschlamm in das Wasser über); in Brunnen, in welchen Holzwerk oder andre organische Substanz fault, deren Detritus noch nicht zur Lösung gekommen; in Brunnen, in welche Fluss- oder Landseewasser bei mächtigem Drucke und grobkörniger Schicht und deshalb unvollkommner Filtration aufsteigt; bei offnen Schöpf- und Ziehbrunnen jagt der Wind (ostindische Staubwirbel!) verschiedenartigen Staub in das Wasser, der nur theilweise löslich ist, theilweise suspendirt bleibt; die Flusswässer befinden sich durchweg in diesem Falle und in dem des Trübwerdens durch Regenzuspülungen. — Eisenhaltige Trinkwässer trüben sich durch Ċverlust unter Ausscheidung von Oxydhydrat, im Brunnen, in der Leitung, im Reservoir, im Standgefäss. Eisentrüb werden auch sonst klare Wässer beim Leiten durch, oder beim Stehen in nackten Eisenröhren, resp. dergleichen Kasten (Tanks der Schiffe).

c) Meteorwässer, die nach *kurzem* und *flachem* unterirdischen Laufe, oder ohne subterrane Strömung überhaupt, sich als Trinkwasser darbieten, Wässer, wie destillirtes Meerwasser, künstlich filtrirtes Flusswasser, das kleinerer und flacher Becken (natürlicher wie künstlicher) sind ohne konstante Temperatur und je nach der Lufttemperatur, *der sie entflossen* (Gletscherquellen!), eisig oder unerträglich lauwarm bei hoher Sommertemperatur.

d) Jede Beimischung abnormer *Gase* (O, N, Ċ normal), jeder *Excess* an Kohlensäure (Säuerlinge), jede physiologisch irgend differente Beimischung von organischen Stoffen oder dergleichen Zersetzungsprodukten nichtgasiger Natur, jede Spur eines Metallsalzes (auch Eisens), jeder physiologisch irgend differente Excess an Erd- und alkalischen Salzen hebt die Geschmack- oder Geruchlosigkeit des Wassers auf. Speciellere Beispiele sind: α) die Existenz von SH in Sumpfbrunnen oder in solchen, in welchen bei Wasser mit schwefelsauern Salzen und organischen Stoffen innerhalb des Brunnens Reduktion jener mit Entbindung von SH durch die freie Kohlsensäure stattfindet; oder in Wässern, welche mit natürlichen Schwefelwässern communiciren, oder in welche einfach faulende schwefelhaltige Körper gerathen; β) die Existenz von Kohlenwasserstoffen leicht oder schwerer flüchtiger Natur in Sumpfbrunnen, in solchen, welche mit Erdölquellen (Siam!) communiciren, oder welche mit blossen „Erdgasquellen" communiciren, oder organische Zersetzungsprodukte hegen; γ) die wahrscheinliche Existenz von Phosphorwasserstoff in Wässern, welche einen phosphorreichen organischen Schlamm führen; δ) das Meerwasser, das von concentrirten Landseen ist schon durch den blossen Excess von Chlormetallen und Sulphaten nicht geschmacklos. Es bedarf dieser Punkt keiner weiteren Erörterung: in allen diesen und tausend andern Fällen riechen oder schmecken wir dem Wasser an, nicht *was* in ihm zu viel, aber *dass* an ihm Etwas zu viel vorhanden ist. Der Punkt ist leicht ersichtlich übrigens unerschöpflich.

e) Das Piquante fehlt allem Meteorwasser, das sich nicht mit der Erde innig „vermählt“, verschlungen hat. Das Verhältniss, in welchem das Meteorwasser ohne Schichtendurchsetzung die Kohlensäure der Luft aufnimmt, genügt nicht, dasselbe piquant zu machen; dazu wird beim Frieren, wie oben bemerkt, noch Kohlensäure ausgeschieden. Nicht piquant sind daher: Schnee- und Eisthauwasser; Thau; Regentuch- oder Regencisternenwasser; Flusswasser, das von der Quelle her in langem Fliessen viel Kohlensäure an die Luft abgegeben oder grosse Massen Meteorwasser direkt aufgenommen hat; destillirtes Meerwasser; Quellwasser, das nur durch Spalten weiteren Kalibers aus Meteorwasser hergestellt ist, wenn in diesen Spalten nicht eine Kohlensäureatmosphäre herrscht; das Wasser stehender Becken, das entweder blosses Meteorwasser, oder Quellwasser ist, dessen Kohlensäure Zeit zum Abdunsten gefunden; das Wasser von Flussbrunnen, das in kurzem Laufe und durch grobkörnige Schichten aus dem Flusse in den Brunnen dringt; das Wasser von Schichten, die das Meteorwasser direkt einsickern, aber wegen Grobkörnigkeit in rapidem Sinken auf die undurchlässige Schicht fallen lassen. —

XIV. Es ist in dem obigen Schema mit keinem Worte des „weich“ und „hart“ des Wassers gedacht worden.

Zwei wesentlich verschiedene Veranlassungen machen den zweiten dieser Begriffe (auf deren Charakterisirung einzugehen überflüssig ist) zu einem Tadel. Einerseits die uralte Theorie der Ärzte, andrerseits das Geldinteresse der modernen Wasserindustriellen, das sich der gedachten Theorie mit allem Eifer des Handelsstandes bemächtigt hat, weil dieselbe ausgezeichnet geeignet ist, das Handelsinteresse zu fördern. Die Ärzte aller Zeiten, auch die der neuesten Zeit, stimmen dem oben citirten Satze von Plinius bei, oder reproduciren ihn vielmehr, zum Theil in modernisirter Form, indem sie eine Gewichtsgrenze für die Erd- (speciell Kalk-) salze angeben, oberhalb welcher das Wasser hart und deshalb ungesundes, schlechtes Trinkwasser sei. Die Wasserlieferanten preisen ihr weiches Wasser (event. künstlich durch Clark's Verfahren, wovon später, erweicht), weil es weniger Seife beim Waschen fordert, und die Gemüse leichter weich koche, und auf die Meinung der Aerzte hin. Unselbständige Sanitätspolizei fühlt sich bei solcher Sachlage überall gleichmässig provocirt, der modernen Wasserindustrie [1]), die so vielen unzweifelhaften Nutzen betreffs des Wassers zum Kochen, Waschen, Scheuern, zu grossen industriellen Prozessen hat, allen möglichen Vorschub auch hinsichtlich des

[1]) Ich meine hier niemals die kleinen Wasserindustriellen, welche Trinkwasser in Tonnen, Kähnen heranfahren oder in den Städten herumtragen, sondern immer nur diejenigen Wasserlieferanten, welche fast durchweg Wasser aus den Flüssen heben, durch Kiessand filtriren, und den Häusern in Leitungen zufliessen lassen.

Trinkwassers zu leisten. Nicht überall gleichmässig aber liegen die Trinkwasserverhältnisse so, dass dieser Vorschub rathsam ist, und nirgends liegen sie so, dass er dem speciellen Verfahren der Filterwasserwerke unbedingt geleistet werden könnte. Dies ist ein jungfräuliches Kapitel der Sanitätspolizei. Es ist nur die alte, die menschlichen Verdauungsorgane wahrscheinlich mit den Kochgefässen parallelisirende, und auch für jene die „crassae crustae" fürchtende Theorie des Plinius, die den Ärzten an vielen Orten Angst vor dem harten Wasser macht: aber die Wege zur physiologischen Ausscheidung überschüssigen Kalks und überschüssiger Magnesia sind weit offen, und meines Wissens existirt nicht ein einziger ordentlicher Beweis dafür, dass ceteris paribus eine Bevölkerung mit härtestem Trinkwasser mehr kranke als eine solche mit weichem. Man hat nicht die geringste exakte Basis, wenn man dem guten Trinkwasser nur gewisse Härtegrade (Clark) zuweist, oder die Fassung des Begriffs so nimmt, dass man eine Grenze der festen Rückstandszahl (z. B. 0,5 Gramme im Litre, wie der Brüsseler Sanitätskongress und nach ihm so Viele gethan) setzt. Und die Bevölkerungen! Sie ziehen, wenn die Aerzte sie nicht verwirren, das harte Wasser, wenn es ihrem gewohnten nicht zu schroff widerspricht, auch in der ersten Zeit des Wechsels, immer aber auch beim schroffsten Gegensatze nach einiger Zeit dem weichen bei Weitem vor, nicht weil das harte Wasser hart, sondern weil es piquant und das meiste weiche Wasser fade ist.

Wenn die Wasserindustriellen ihr Interesse richtig verstehen werden, wenn sie wissen werden, dass, um piquant zu sein, das Wasser nicht hart zu sein braucht, dass das Flusswasser ev. ein gutes Trinkwasser werden kann, wenn man richtig operirt, dann werden sie ein Wasser liefern, das gleichmässig für die wirthschaftlichen und industriellen Zwecke wie zum Trinken brauchbar ist, statt der faden, unerträglichen, als Trinkwasser naturwidrigen Waare.

Wie die Medizin steht, haben wir nicht eher einen präsumtiv begründeten Tadel gegen ein Wasser, seiner Härte wegen, bis nicht der Instinkt der Bevölkerungen, speciell Immigrirter, sie verwirft. Dies ist mit den so sehr harten Wässern unzähliger Berliner Brunnen (s. oben die Kalkzahlen), mit den mir bekannten gleichen Wässern einzelner Distrikte der Provinzen Posen und Schlesien durchaus nicht der Fall, obgleich die Quellen einzelner Theile dieser Gegenden fast inkrustirende genannt werden könnten.

Hart und weich sind die beiden vielgestaltigen (weil vielgradigen) Eigenthümlichkeiten, welche ausserhalb der oben sogenannten gemeinsamen Eigenschaften guten Trinkwassers liegen, ohne den Begriff zu ändern.

Das Labile ihrer und der angezognen ärztlichen Theorie fühlend, oder weil die Bevölkerungen (des Kontinents) nicht von der Wahrheit einer Lehre zu überzeugen waren, welche dem Geldinteresse der Was-

serlieferanten so wesentlich ist, haben dieselben noch eine andre Streitkraft in den Vordergrund geführt: die organischen Bestandtheile der verschiedenen Wässer, und den Gegensatz, in welchem sich betreffs der gelössten die Brunnenwässer vieler Orte zu (gut) filtrirtem und durch die Leitung nicht wieder verunreinigten Flusswasser befinden. Dieser Gegensatz ist stellenweise unzweifelhaft, aber es verliert derselbe seine Bedeutung ganz oder theilweise durch die Insufficienz oder Nichtexistenz des Filtrirens auf dem Wasserwerke. Ich brauche nicht die mikroskopischen Untersuchungen Hassals und Andrer anzuführen, um auf die todten und lebenden Wesen aufmerksam zu machen, welche in dem Wasser der nach englischem Muster eingerichteten Flusswasserwerke vielfach zu finden sind: ich fordere den Leser nur auf, in sehr volkreichen und industriellen Städten ohne Mikroskop regelmässig einige Zeit hindurch die Durchsichtigkeit des Wassers der Lieferanten zu der eines erträglich gehaltnen Brunnens zu halten. Die organischen Massen, welche er in dem ersten Wasser sehr häufig sehen wird, sind nicht gelöst, sondern suspendirt neben einer event. kleinen Menge gelöster; ist das Filterbett des Werks gut im Gange, dann bleiben diese Suspensa grösstentheils im Bette stecken und das Wasser liefert bei der Untersuchung wenig organische Substanz; ist die Filtration schlecht, dann dürfte die Menge der letztern sich manchmal als das Mehrfache klaren Brunnenwassers ergeben. Wir haben sonach hier hinsichtlich der Menge der organischen Bestandtheile mindestens keine bleibende Garantie.

Vielfach ist die Trübheit des Lieferantenwassers nicht von organischen Partikeln, sondern von unorganischen hervorgebracht, welche das Filter nicht zurückhielt oder welche aus den nackten Eisenröhren stammen: werden die Industriellen hieraus auch nur eine Verminderung des Tadels ableiten wollen?

Aber es kommt hier auch die Qualität der gelösten organischen Bestandtheile in Frage. Wir wissen über die Qualität dieser Stoffe in den Flusswässern so wenig als über die derselben in den andern natürlichen Wässern: gleichwohl scheint es, als ob ein Wasser, das mit seinen organischen Solutis einen Verbrennungsapparat, das Filter der massigen Erdschichten mit dem Sauerstoffe, den das Wasser in dieselben bringt (s. oben), passirt hat, auch bei etwaiger Insufficienz der Verbrennung weniger gefährliche organische Stoffe enthalten müsse, als ein solches, in welchem von vornherein keine oder nur eine äusserst schwache und langsame Oxydation vor sich geht, und welches einige Fuss [1]) grobkörniger Filterschichten passirt hat. Dies ist eine Hypothese, aber dieselbe hat volles Recht, wo alles Andre dunkel ist.

[1]) Ich weiss es wohl, dass man auch durch mächtigere Schichten filtrirt, aber einerseits ist dies Ausnahme, andrerseits sind die Schichten durch ihre Grobkörnigkeit in chemischer Beziehung bedeutungslos.

Fade, wie die Wässer der Flusswasserfiltriranstalten in höchstem Grade sind, fader als das Flusswasser selbst, wie sie werden müssen, weil in ihre (unbedeckten) Bassins der Regen und der Schnee in Massen fällt und weil in denselben noch Kohlensäure aus dem Wasser abdunstet: muss man, wenn man der physiologischen Richtigkeit des Instinkturtheils vertraut, die Wässer der gewöhnlichen Flusswasserfilterwerke für geradezu untauglich halten, das Trinkbedürfniss der Menschen zu befriedigen. Vielleicht werden es einst die Todten- und Krankheitsartzahlen zeigen, wie unzweckmässig die Verwaltung handelt, welche die Bevölkerungen den Wasserindustriellen gegenüber ohne Aufklärung lässt, welche nicht hindert, dass erträgliche oder gute Brunnen veröden, weil das Publikum sich zu dem faden Wasser durch Gewöhnung zwängt, um der wirklichen Vortheile desselben (schonend für Seife, gut zum Kochen, bis in die höchsten Stockwerke geleitet) nicht verlustig zu werden. Ich enthalte mich aller speciellen Anführungen über den Zusammenhang von Choleratodtenzahlen mit schlechtem Wasserwerkwasser; es bedarf gar keiner solchen Belege, die Sache liegt an sich für Jeden klar, der die Waare der gewöhnlichen englischen Werke kennt.

Nicht die allergeringste Berechtigung haben für unsern Standpunkt die qu. Werke da, wo die Brunnen ein andres als aufgestiegenes Flusswasser führen, und wo der Fluss (gleichviel ob oberhalb oder unterhalb der Stadt vom Wasserwerke ausgepumpt) Abgänge der Konsumtion oder Produktion oder beider an irgend einer Stelle seines Laufes oberhalb der Pumpstelle empfängt.

Es ist ein geradezu beklagenswerther chemischer Irrthum, wenn die Menschen einen so vollen Ton darauf legen, ihr Trinkwasser, wenn dies aus dem Flusse geschöpft wird, an dem sie liegen, oberhalb der Stadt, oberhalb ihrer industriellen Anlagen, oder ihrer Abtrittentleerungen zu schöpfen und dabei ignoriren, dass hundert Ortschaften, die oberhalb ihres oberhalb liegen, hundert Tausende von Centnern Exkremente in denselben Fluss entleeren und ihnen zuschicken (Elbe bei Hamburg, Weichsel bei Danzig, Oder bei Stettin, Themse bei London). Man beruhigt sich, wenn man dies nicht ignorirt, dadurch, dass man an die Verdünnung und an Verbrennung der Jauche im Wasser glaubt. Von welchem Belange die erstre häufig ist, das mag der Leser an irgend einem Flusse im Hochsommer wenn lange kein Regen gefallen, beurtheilen oder an dem Aussehen der Themse, bevor sie noch das Weichbild Londons betreten hat oder an irgend einem wasserreichen Strome, der hintereinander mehrere grosse Städte bespült, beobachten. Von welcher Bedeutung die Oxydation im Flusse ist, das erfährt man leicht, wenn man Themsewasser von London kocht und das sich ausscheidende Gas durch Bleilösung und siedende Chlorgoldlösung streichen lässt, und die Menge reducirender Gase beobachtet; man braucht ausserdem nur die meisten (auch in Wasserwerken filtrirte) Wässer zu beriechen. — Was soll in solchem Falle uns ein Filterwerk, das uns die ver-

dünnte Abtrittjauche mit seinem thonfreien Sande aus dem faden Flusswasser nicht abscheiden kann, im Gegensatze zu den Brunnen, die uns ein Wasser liefern, das kohlensäurereich und meist durch Schichten filtrirt, welche durch fortwährende Verbrennung der organischen Stoffe empfänglich zur Abscheidung solcher aus dem Wasser erhalten werden, das nicht immer aber von vornherein mit Abtrittjauche geschwängert ist?!

So lange die Kultur der Flüsse keine bessere als die jetzige ist, so lange die gewöhnlichen Wasserwerke ihre billige und für sie, wenn sie Abnehmer finden, sehr rentable Wassersäuberungsart nicht mit einer sachgemässen vertauschen: so lange sind sie bei all den ganz unzweifelhaften Vortheilen, die sie sonst gewähren, kein willkommenes Mittel, einen Ort mit Trinkwasser zu versehen. Es ist andrerseits nicht zu erwarten, dass diese industriellen Anstalten irgend ein andres, kostspieligeres und deshalb ihre Rente reducirendes System der Reinigung annehmen werden.

Nur da, wo gar kein andres, besseres Wasser innerhalb des Bereichs der Gemeindesteuerkraft liegt, sind die Werke qu. an ihrem Platze. Die Verwaltung möge aber den Gemeinden sagen, dass es sich lohnt, Schuldenlasten auf sich zu nehmen, um ein angemessneres Wasser zu bekommen. Steht andres als Regencisternenwasser nicht zu Gebote, so ist dies, wenn die Regenvertheilung auf die einzelnen Jahreszeiten nicht eine zu lange Aufbewahrung des Wassers nöthig macht, dem Wasserwerkflusswasser unzweifelhaft vorzuziehen, aber wo möglich nicht in der Stadt, sondern in der Nachbarschaft zu sammeln, als Drainwasser, oder als Filtrat des Meteorwassers durch künstlich angelegte Filterbetten. Geht es ohne Flusswasserwerk einmal nicht, so mag die Verwaltung den Gemeinden sagen, dass es besser ist, wenn die Gemeinde auf ihre Kosten das Werk anlegt und sachgemässe Proceduren mit dem Wasser vornimmt, als wenn sie es den Industriellen der gewöhnlichen Wasserwerkstechnik überlässt, die ausgezeichnet als Baukunst, aber einfach schlecht als Trinkwassertechnik ist. — Wo aber solche (englische) Flusswasser-Filterwerke einmal existiren, wo das Publikum ihr Wasser trinkt, da setze sie die Sanitätspolizei auf ihre Tagesordnung hinsichtlich der Revision. Diese hat festzustellen, von welcher Stelle das Wasser gepumpt werde, was für Ausgüsse in der Nähe dieser Stelle stattfinden, wie das Wasser an der Pumpstelle beschaffen sei, welche Abgänge oberhalb der Pumpstelle in den Fluss kommen, wie die Reservoirs des Werks beschaffen sind, wie die oberen Schichten des Filtersandes sich betreffs des Schlammgehalts verhalten, was für Röhren das Werk verwende, wie beschaffen (mikroskopisch und chemisch) das Wasser bei den Konsumenten ankomme, ob es eventuell Blei, und ob es Eisen führe, endlich ob die Art des Wasserverkaufs ein Aufspeichern des Wassers bei den Konsumenten nöthig mache. Diese Feststellungen sind nicht ein für alle Mal, sondern zu verschiednen Zeiten, mehrmals im Jahre zu machen.

XV. Während nach dem Vorhergehenden ein hygienischer Ton nicht darauf gelegt werden kann, ob ein sonst gutes Trinkwasser mehr oder weniger erdige Basen (Kalk und Magnesia) enthalte, fragt es sich, ob die Menge der *alkalischen Basen* und andrerseits die der gewöhnlichen nicht giftigen Säuren (von der Kohlensäure abgesehen), *so lange sie nicht auf den Geschmack einwirken*, ein Wasser zu schlechtem Trinkwasser stempeln könne. Wir können hierbei vom *Lithion* einerseits und vom Fluor andrerseits absehen. Man wird leicht darüber einig werden, dass ein solcher Gehalt eines Trinkwassers an Ammonsalz, an Kali oder Natrium oder Natron, als mit der Geschmacklosigkeit desselben vereinbar ist, eine irgend erhebliche physiologische Wirkung zu äussern nicht angethan sei, um so weniger, als auch zur Entfernung dieser Basen aus dem Blute die Nieren immer bereit sind; man wird auch unmöglich auf die minutiösen oder etwas grössern Mengen von Schwefelsäure, Chlor, Salpetersäure, Phosphorsäure, Essigsäure, Ameisensäure, Buttersäure, Kieselsäure Lob oder Tadel von Trinkwasser begründen wollen. Alle diese Stoffe finden in den Nieren ihr Ausscheidungsmittel, bevor sie noch zu erheblicher Ansammlung im Blute gedeihen können. Es ist nicht irrationell anzunehmen, dass ein an diesen Säuren *reiches* Wasser den lebenden Körper, den es vom Munde bis in die Harnblase durchsetzt, in der Zeit seines Cirkulirens im Blute in einen andern chemischen Stand versetze, als kohlensaures destillirtes Wasser. Wir haben aber keine rationelle Veranlassung, den Effekt des letzteren oder eines ähnlichen Wassers für den normalen, den des ersteren für den anomalen zu halten. Nicht zur Ausscheidung der unter allen Umständen qualitativ gleichen adäquaten *Stoffwechselresultate* (Harnstoff, Harnsäure etc.) allein, sondern auch zu der *zufälliger*, kleiner, quantitativer oder qualitativer *Ueberschüsse* durch Ingestion von Aussen her sind offenbar die Nieren eingerichtet.

c) Klar ist es dabei, dass ein Harn, der irgend einen Bestandtheil konstant in grösserer Menge in einer Gegend als in einer andern führt, in der erstern sich in der Blase oder Niere allenfalls anders verhalten könne als in der letztern, wenn irgend welche Vorgänge ihm den Anstoss zu selbstständigen Veränderungen geben. Klar ist ferner, dass ein Wasser, welches viel Schwefel- oder Phosphorsäure führt, eher zu Schwefel- oder Phosphorwasserstoffbildung komme, als ein andres. —

XVI. *Wie erhält man gutes Trinkwasser bei dieser Beschaffenheit?*

1) dadurch, dass man es nicht aufspeichert; 2) dass man es, wenn das Aufspeichern zum Zwecke des Trinkens nicht zu umgehen, α) vor der Luft, β) vor dem Lichte, γ) vor dem Einströmen andrer dasselbe verschlechternden Flüssigkeiten, d. i. *aller andern* Flüssigkeiten schützt.

Ad 1. Es versteht sich von selbst, dass gegen die Bassins Nichts zu sagen ist, in welche laufendes Wasser zum Waschen, ev. zum Ko-

chen, für Feuersgefahr aufgefangen wird. Sind die Bassins, wie man selten findet, gut bedeckt, ist die Konsumtion gross und das Bassin klein, ist die Bevölkerung vernünftig oder beaufsichtigt genug, um das Wasser bis auf die Scherben zerbrochener Krüge und Gläser von fremden Körpern frei zu halten, so kann auch das Bassinwasser gut trinkbar sein. Die Bevölkerung lässt aber hier immer gern ihre Gefässe sich aus dem Rohre oder der Quelle selbst füllen, und zeigt dabei einen ausgezeichneten, richtigen Takt. — In Senkbrunnen, mögen diese nun Zieh- oder Pumpbrunnen sein, wird das Wasser immer aufgespeichert: es wäre leicht verständlich unmöglich, dies anders zu gestalten, auch wenn man die Menge des Bedürfnisses und die mittlere Zuströmungsmenge des Wassers auf ein Gramme kennen und darnach bei der Anlegung den Durchmesser der Brunnensohle und die Höhe des Wasserstandes genau bemessen würde, aber man wird gut thun, überall da an ein approximatives Bestimmen des Sohlendurchmessers und der Kesseltiefe zu denken, wo nicht auf den ersten Blick schon die Konsumtion genügt, den Wasserverkehr im Brunnenkessel als einen lebhaften erscheinen zu lassen. Es dürfte genügen, den beamteten Leser auf diesen Punkt aufmerksam gemacht zu haben, der seinerseits den Brunnenmacher dazu veranlassen wird, über diesen Punkt im konkreten Falle klar zu werden, was extrem selten der Fall ist. Ein weiter und tiefer Brunnenkessel, der mehrere Kubikmeter Wasser von einem benachbarten Wasserbecken zuströmen lässt, und zu Konsumenten nur eine Familie hat, hat natürlich immer einen sehr grossen Theil seines Wassers in Vorrath, d. h. in Stagnation: sind die Wände des Schachtes dabei irgendwie ungeeignet (grünes Holz, ursprünglich schlammige und moosige Gerölle, Backsteine, deren Lehm Schwefelkies oder Gyps führte), steht der Brunnen mit guten oder schlechten Kesselwänden offen, als Ziehbrunnen, so dass Wind und Wetter, das Thier- und das Pflanzenreich seiner Herr werden, so ist eine Verschlechterung des Wassers (evident nach den verschiedensten Seiten hin) ganz unausbleiblich.

Das Wasser also, das man zum Trinken nehmen will, soll nicht oder, wenn irgend möglich, nicht lange (es lässt sich ersichtlich keine Zeitgrenze normiren) im Brunnen oder Reservoir gestanden haben. Da es jedoch, wie bemerkt, im Senkbrunnen immer, und auch in andern Fällen, eine verschiedne Zeit steht, so handelt es sich darum, in welcher Umfassung es stehen soll; hierauf lautet die Antwort: nicht in Blei, Kupfer, nicht in grünem Holze, wo möglich in Holz überhaupt nicht, nicht in schlechten Ziegelsteinen, nicht in Mauerwerk, das mit dem in kalkarmen Gegenden üblichen schlechten Lehmmörtel aufgeführt ist, sondern in Gusseisen mit Asphaltüberzug, in Klinkern, in glasirtem Thon, in Porzellan, in guten Ziegeln oder guten Steinen mit hydraulischem Mörtel, mindestens in trocknem, schwerem Holze. Selbstredend gilt dies über das Material Ge-

sagte auch hinsichtlich des Materials für Regencisternensysteme und für die Reservoirs der Filtrirwerke.

Je weniger die Wassermassen im Brunnenschachte wechseln, je schlechter Wasser nach gewisser Richtung hin (Schlamm- oder Eisengehalt des Brunnen-, organischer oder Staubgehalt des Regen- oder Flusswassers) ist, **desto häufiger** müssen die Kessel, die Cisterne, das Reservoir, das Filterbett, gereinigt werden. Man vertiefe hierbei die Sohle bei Senkbrunnen nicht unnützer Weise, sondern nehme nur durch **Schöpfen unter starkem Aufrühren das Wasser** so lange fort, bis es klar quillt, und das Aufrühren es nur schmutzig, aber nicht mehr specifisch schlammig macht. Bei Regencisternsystem staue man den Zufluss bei starkem Regen, und fege den Grund mit scharfen Reissbesen (Reservereservoir). Wie oft die Reinigungen geschehen sollen, ist eine Frage des individuellen Falles.

Die intermittirenden Wasserleitungssysteme, welche Sonnabend zu arbeiten aufhören, um Montag wieder anzufangen, machen Cisternen im Hause nöthig. Solche Cisternen, d. i. das ganze intermittirende System überhaupt, sind, abgesehen von Metallen, für Trinkwasser polizeilich einfach nicht zu dulden. Die Motive zu dieser Meinung dürften dem Leser klar liegen. (Verstauben des Wassers, Verlust des grössten Theils der Č, Vegetationen und Infusorien, Frieren und Aufthauen, Lauwarmwerden des Wassers.)

Ad 2. *α* und *β*. Destillirtes Wasser in vollen Gefässen, wohl verschlossen, setzt keine mikroskopischen Kryptogamen am Grunde des Gefässes an; in halbvollen oder schlecht verschlossenen Gefässen findet dies, wie jeder Chemiker von seiner Spritzflasche weiss, nach wenigen Wochen Statt. Die Keime dieser Kryptogamen sind aus der Luft in das Wasser gekommen (nach dem Destilliren); sie kommen und vegetiren auch in verdünnten Salzlösungen (die Lösung mit destillirtem Wasser); ich sah bei alten Lösungen von Bittersalz und Gyps sehr starke Vegetation am Grunde des Glasgefässes. Ungleich schneller treten verhältnissmässig massige Krygtogamenvegetationen in den Trinkwasser-Flaschen und Krügen auf, wenn denselben Ruhe gelassen wird, wenn sie nicht alltäglich gründlich (mit Sand, und, bei Glas oder bleifrei glasirtem Thongeschirr, Salzsäure) gereinigt werden, wenn sie nicht luftdichte und immer aufsitzende Verschlüsse haben. Diese Vegetationen (und die mit ihnen vorkommenden Infusorien) sind für sich kein besonderes Unglück, aber sie bewirken lebend (uns unbekannte) Veränderungen im Wasser, und mischen demselben ihre Leichen bei.

Zum Zustandekommen und Lebendbleiben dieser Vegetationen und Infusorien ist Licht erforderlich: ich hatte Spreewasser von einer extrem schmutzigen Stelle des Flusses (Fischerbrücke in Berlin) in nicht voller, schlecht verschlossener Flasche in meinem Arbeitszimmer, aber im verschlossnen finstern Schranke, 5 Monate stehen lassen und keine Vegetationen gefunden. Man schliesse deshalb vor Allem von

Trinkwasser, das man speichern muss, das Licht ab, wenn man nicht mit demselben auch die Luft fernhalten kann. Die üppigste Vegetation im Wasser und an den Reservoirwänden zeigen Holzbottiche, in welchen man Wasser auffängt und stehen lässt (Feuertienen, Tränktröge), schlecht unterhaltne offne Absitz-[1]) oder Filtrirbassins bei Wasserwerken, die offnen Holzbassins, in welche man trauriger Weise gute Quellen gefasst findet, dann die Thonsandsteine, die Luftziegeln, die schlechten (oder alten) hölzernen Schachtzimmerungen in Brunnenwänden bei offnen Zieh- oder Schöpfbrunnen; gar keine Vegetation zeigt das Wasser aus ordentlichen Pumpbrunnen, deren Schacht mit Holz und Pflaster bedeckt ist. Neben den Algen und Pilzen findet man in jenen Fällen immer eine schöne Sammlung von Infusorien der verschiedensten Art und auch höhere Thiere.

Ad γ. Neben dem Vielen, was in diesem Buche an verschiedenen Stellen und auch in diesem Aufsatze schon über den Schutz der Trinkwasser vor ungehörigen Einmischungen gesagt worden, habe ich nur Folgendes hier zu bemerken:

Auf den Marktplätzen der kleinen Städte, die so vielfach ein lückiges, schlechtes Pflaster haben, befinden sich meist Pumpbrunnen. Gleichzeitig sind diese Plätze Standort für die Fuhren der Wochenmärkte, und häufig concessionirt die Polizei für diese Plätze Schenkhäuser, vor welchem die Frachtfuhrleute Fütterrast halten. Bei regem Verkehre stehen fortwährend am Tage (und bis spät in die Nacht) vor diesen Häusern eine Anzahl Pferde, deren Urinmasse in den Boden zieht, und unter Umständen (s. den physikalischen Theil dieses Artikels) die oberflächlichen Schichten durchsetzt und bis zur undurchlässigen Schicht, event. wenn die Inklination des Terrains es gestattet, in den Brunnen sickert. War es dieser physikalische Zusammenhang, oder war der Pferdeurin, wie in einem andern Falle einfach von oben her in den Pumpbrunnen geflossen: ich habe das Wasser eines solchen Brunnens in der Nähe eines fortwährend besetzten Fütterungsstandes bierbraun und ammoniakalisch riechend werden und nach langem Ausschöpfen wieder seine gewöhnliche Beschaffenheit annehmen sehen. Auf diesen anscheinend so kleinen, aber evident so wichtigen Punkt hat bisher kein Mensch aufmerksam gemacht: ich verfehle deshalb um so weniger, die Sanitätspolizei auf das Missliche der Coincidenz von Pferdestation, durchlässigem, schlecht gepflastertem und mit organischen Substanzen gesättigtem Erdreich und Brunnen aufmerksam zu machen.

Wenn man die Trinkwässer in den Brunnen nicht sachgemäss hält, so beginnen dieselben nach natürlich variirender Frist und in nach dem individuellen Falle variirender Weise sich dadurch zu verändern: die Brunnen kranken, wie ich es nennen möchte. Die Sanitätspolizei hat sich um dies Thema noch nicht bekümmert,

[1]) Zum Absitzen der gröbsten Suspensa vor der Filtration bestimmt.

ınd dennoch kann man dasselbe kaum als nobile officium derelben auffassen: es ist ihre pure Pflicht, das Thema in die Hand zu .ehmen. Die Krankheitsarten, an denen das Wasser in kranken Brunıen leidet, sind unbegränzt. Die Heilmittel quellen aus der Indicatio ausalis, eine Palliativkur ist hier niemals etwas werth. Ueber die littel der letztern wird ein kommender Abschnitt handeln. Ich meine 3ichtersichtlich nicht, dass die Sanitätspolizei dem Publikum die :ranken Brunnen heilen soll: sie soll hier nur (der Eigenthümer rird gern baare Auslagen wieder erstatten) Diagnosen und Prognoen stellen und die Therapie angeben, wenn Heilung möglich ist.)as Mittel, zur Kenntniss der etwa vorhandnen kranken Brunnen zu ommen, wäre nicht eine entsprechende Aufforderung an die Brunen besitzer, die ev. ihren Brunnen für ganz gesund halten, sondern ine systematische Revision **aller** Brunnen, bei welcher ie heilbedürftigen sich bald ergeben würden.

Ich habe dergleichen Brunnenrevisionen in meinem früheren Amtsezirke ausgeführt, dabei sehr belehrende und für den konkreten Fall 'ichtige Beobachtungen gemacht, und mancher Familie einen wesentchen hygienischen Dienst erwiesen. Traurig genug, dass die Saniitspolizei nirgends systematische Brunnenuntersuchungen (event. hne chemische Analyse) ausführen lässt. Dass sie nöthig sind, daon wird jeder Sanitätsbeamte sich überzeugen, wenn er erst einmal eine revidirende Thätigkeit auf dieselben ausgedehnt haben wird. 'eber den Modus dieser Untersuchungen s. später. —

XVII. Wie gut immer das Trinkwasser sein mag, wenn es aus der 'atur oder aus der Sammelstätte genommen wird, die Menschen vererben es häufig a. durch lange und schlechte Separatbewahrung, der b. durch schlechte Leitung.

Ad a. Es wäre eine überflüssige Wiederholung von Stellen die3s Aufsatzes und anderer Anführungen dieses Buches, wenn ich auf iesen Punkt hier noch irgend specieller eingehen wollte, nur ist Folendes noch speciell hervorzuheben:

α. Trinkwasser soll auch nicht separat aufbewahrt, sondern isch aus der Hand der Natur oder aus der Sammelstätte genos3n werden. Immer verliert das Wasser, das in den gewöhnlichen erhältnissen des Lebens nicht luftdicht in vollen Gefässen abge:hlossen werden kann, mindestens Kohlensäure, und seine Tempeıturverhältnisse ändern sich ev. zum Nachtheile. Mögen die Einzelirthschaften, und die Gefängnisse, Krankenhäuser, Schulen diesen unkt nicht zu weit ausser Acht lassen!

β. See- und Wüstenfahrer müssen Wasser konserviren, enn die erstern nicht Destillirapparate für Meerwasserdestillation ı Bord haben (s. Schiffshygiene) und die letztern nicht auf Wasserısammlungen rechnen können. Welchen Rath haben wir hier?

Zuvörderst den, freilich vielfach nicht zu realisirenden, nur gu)s Wasser zur Konservation zu nehmen, dabei dies in möglichst ele volle Einzelgefässe zu vertheilen, so dass ein angebrochener

Einzelvorrath nicht halb, sondern in einem Tage ganz entleert wird, und die übrigen Einzelvorräthe somit vor Luft (und Licht) sich fortwährend geschützt befinden; dann den, poröses Thongefäss (alcarazas der Spanier) zur Kühlung des Wassers mitzunehmen, wo es erforderlich und bequem ausführbar ist. Das Material der Einzelgefässe kann Eisen mit Asphaltfirniss, verpichte oder verkohlte Tonnen, resp. Schlauch von gefirnisstem Lein oder Hanf, Thierhaut, vulkanisirtem Kautschuck, das keinen Schwefel mehr trägt, künstlichem Leder sein. Je kleiner der Einzelvorrath, desto mehr schadet äussere Wärme, aber dies Moment ist von geringerer Bedeutung als der Luftzutritt. Bei vollen Gefässen mit stark kohlensäurehaltigem Wasser für heisse Gegenden ist an Freiwerden der Kohlensäure und Bersten schwacher Gefässwände zu denken, die für diesen Fall event. ein einfachstes Sicherheitsrohr erhalten können.

Schlechtes Wasser wird durch die Konservirung je nach der Ursache des Attributs und nach der Art dieses und den Umständen entweder ganz ungeniessbar, oder besser, oder es ändert sich nicht. Bekannt ist dem Leser die uralte (Plinius l. c. Cap. XXI) Manier der Seeleute, konservirtes schlechtes Wasser so lange faulen zu lassen, bis es geruchlos und klar wird: es gehen hiebei (ob vollständig, ist fraglich) die organischen Substanzen in ihren flüchtigen Bestandtheilen in Gas auf, das durch das Schaukeln des Schiffes nach und nach ausgetrieben und durch atmosphärische Luft ersetzt wird. Wie traurig immer die Hygiene dieser Manier ist, sie wird jetzt noch mit unglaublich unreinem Wasser der Themse und andrer Flussmündungen vorgenommen. Es ist über diese Methode nichts Praktisches zu sagen, als dass sie schlecht ist, und die Rheder mindestens für lange Kurse (s. „Schiffshygiene") polizeilich gezwungen werden müssen, ihren Leuten einen andern Ausweg zu öffnen. Gebe man den Schiffen wenigstens das fade Filtrat der Wasserwerke, die oberhalb des Hafens und der Stadt schöpfen.

Ad b. Wir haben hier noch auf zwei Punkte unsre Aufmerksamkeit zu lenken: auf die Wassermesser (meist ähnlich den Gasmessern der Gasanstalten), nach welchen die Wasserwerke ihr Wasser verkaufen, und auf die eigentliche Leitung. Hinsichtlich des Materials der erstern bedarf es hier keiner weitern Belehrung, aber registrirt muss werden, dass auch die Art des Messens das Wasser schlechter machen kann: d'Aubuisson's feine Ausflussstrahlen (Toulouse) müssen das Wasser, wenn es ursprünglich genügende C̈ enthält, sehr fade machen; jedes Messsystem, das Reservoiranlage im Hause bedingt, beschädigt das Wasser (s. oben). Die eigentliche Leitung ist entweder offen (schlecht aus naheliegenden Gründen) oder röhrig; im letztern Falle liegt das Rohr frei oder bedeckt. Das Material bedarf auch hier keiner weitern Besprechung, nur führe ich hier noch an, dass man zu event. Schlammabsatz des Wassers sogenannte Wechselhäuschen oder Ausgussröhren an der Leitung anbringt, dass man an eine gehörige Tieflage (Frost und Erschüt-

terung!) unterirdischer Leitungen zu denken habe (London und Paris 1 Mètre, Berlin [zum Schaden der Unternehmer] bisher ungefähr 3, jetzt 5 Fuss); dass die noch viel im Gebrauch befindlichen Holzröhren manchmal an Merulius, aber auch an einem Verzehrtwerden des Holzes mit Erweiterung des Lumens und Verringerung der Wandstärke leiden (Prag), und von manchem Holze (Eichenholz, Frankreich) das Wasser einen schlechten (bei Eisengehalt Tinten-) Geschmack annimmt; dass von irdnen Röhren verwendet werden: gebohrte natürliche Sandsteine, gebrannte glasirte Töpferröhren, Porzellan (Augsburg), gemauerte Kanäle, gegossne oder geformte Cementröhren; dass die lockreren irdnen Röhren hin und wieder Vegetation im Innern (?) hegen und die Baumwurzeln gern in dieselben hineinwachsen sollen; dass zumeist wohl jetzt gusseiserne Röhren gelegt werden, mit oder ohne Email-, oder Asphalt-, oder Cementüberzug; dass in rohen Eisenröhren knollige Absätze hin und wieder schon sehr störend geworden sind (Tubercules ferrugineux der Leitung von Grenoble); dass man, wo die Leitung Flüsse durchsetzt, auch flexible Röhrenstränge gelegt hat (Clyde bei Glasgow) [1].

XVIII. Die Menschen gebrauchen Wasser, das sie nicht für trinkbar halten, zum Kochen, Brauen, Backen; die Schenkwirthe und Milchhändler verdünnen mit irgend welchem Wasser, das nur nicht hervorstechend widerlich ist, die von ihnen debitirten Getränke; es ist endlich unzweifelhaft, dass manches gute Trinkwasser dennoch für die Küche und die Wäsche einem andern minder guten nachsteht, dann nemlich, wenn das erstre mehr Erdsalze als das letztre führt. Sehen wir von der Wäsche ab, so können wir betreffs dieser Punkte Folgendes sagen: Wasser, das nur durch seine Temperatur und durch Kohlensäurearmuth sich von gutem Trinkwasser unterscheidet, ist zweifelsohne gutes Koch-, Brau-, Back-, Verdünnungswasser; Wasser, dessen dasselbe zu schlechtem Trinkwasser stempelnde gelösste Bestandtheile bei, resp. vor der Verwendung in gedachten Beziehungen nicht entfernt oder hygienisch wesentlich umgeändert werden, taugen präsumtiv auch in diesen Nichts. Im Allgemeinen ist man im Publikum ausserordentlich leichtfertig in der Wahl von Wässern zu den vielgenannten Zwecken: Brauer und Bäcker, Köche und Schenkwirthe nehmen, an Flüssen situirt, ganz allgemein das jauchigste Wasser, das bei ihnen vorbeiströmt. Man hat in Paris auf den hohen Salpetergehalt des Seinewassers betreffs der Verwendung desselben bei Bäckern aufmerksam

---

[1]) Hagen's Werk über Wasserbaukunst, aus welchem diese letzten Sätze meist Excerpte sind, führt auch an, dass in Paris früher die Wasserleitungsröhren auf steinernen Consols in den unterirdischen, weiten égouts lagen, was ihre Reparatur für die Arbeiter sehr gefährlich machte und das Wasser auch event. in Gefahr brachte, Kloakengas aufzunehmen. (B. I. S. 333.) — Eine ähnliche Gefahr besteht selbstredend bei Undichten in Gasröhren, die in der Nähe von undichten Wasserröhren liegen. (s. „Gasbeleuchtung".)

gemacht, hat jedoch einerseits noch mehr Veranlassung an die Küchen und Brauereien und andrerseits an die organischen Stoffe zu denken.

Wir wissen Nichts von den Veränderungen, welche die uns unbekannten oder bekannten organischen Stoffe im Trinkwasser beim Brau-, Gähr- und Back-, und beim Kochprozess (des Fleisches, der Suppen), bei der Zubereitung von Kaffee und Thee erfahren. Wir haben keine exakte Veranlassung, anzunehmen, dass die qu. Stoffe bei diesen Vorgängen alle physiologisch indifferent werden, wenn anders wir, was wohl nicht unrichtig ist, präsumiren, dass sie vor den Prozessen dies nicht sind; halte man nicht dafür, dass die Brauer, Bäcker, Köche, um ihrer Waare selbst willen, nur gutes Wasser wählen werden: abgesehen davon, dass Jedermann Brauerpumpen da in den Flüssen stehen sehen kann, wo Abtritte und tausenderlei industrielle Abflüsse in das Wasser kommen, wissen die qu. Industriellen sehr gut, dass Geschmack und Farbe schlechten Wassers im Biere etc. sich leicht verbergen. Wir werden keinen exakten Beweis zu führen vermögen, wenn wir die vielgenannten Industriellen nach unsern Kräften und so weit es kontrollirbar ist, polizeilich zwingen, ihren Wasserbedarf aus besserer Quelle zu nehmen, als aus jauchigen Flüssen, aber wir werden die Basis einer wahrscheinlich richtigen Präsumtion für uns haben.

XIX. Die Trinkwässer der Bevölkerungen weichen in einer überaus reichen Zahl von Fällen nach einer oder der andern Richtung vom Normale ab, und andrerseits schwanken sie wesentlich innerhalb der zulässigen Normalgrenzen. Es ist schon für den letzten Fall sehr wahrscheinlich, dass der allgemeine physiologische Zustand der Bevölkerungen diese Verschiedenheiten spiegle, es ist aber noch wahrscheinlicher, dass die anomalen Wässer auf das Gesammtbefinden üble Einwirkungen ausüben, die selbstredend nach der Art der Anomalie und der etwaigen Coëxistenz günstiger andrer Einflüsse differiren müssen. Leider ist jedoch auf diesem Gebiete noch nicht Viel mit Sicherheit festgestellt, höchstens Das, dass Wässer, welche viel in Zersetzung befindliche organische Substanzen führen, Durchfälle machen, (vielleicht dadurch allein) zu Cholera disponiren und zu typhösen (bei den Thieren Milzbrand [1])) Erkrankungen in Beziehung stehen. So viel ich aus der Literatur an dieser Stelle beibringen, so viel ich speciell über London und New-Castle in dieser Beziehung sprechen könnte, so unterlasse ich es dennoch, um den mir noch zur Verfügung stehenden Raum nicht dem Wesentlichsten zu entziehen. Ich bemerke nur, dass ausser dem Angeführten in exakter Forschung hier noch wenig gethan ist, und dass wir neben der Statistik des Todes und der Krankheiten auch fortlaufender (s. oben) Wasseranalysen

---

[1]) Spinola bannte enzootischen Milzbrand durch Verbesserung der Trinkwasserverhältnisse der Heerde.

ədürfen, wenn wir hier zur Klarheit kommen wollen. (Vgl. auch „Creti-
ismus.") Unter allen Umständen wird als letztes Resultat unsrer
əsfallsigen Forschungen sich die Frage stellen:

XX. Wie verbessert man schlechtes Trinkwasser?

Mannigfacher Art und graduell verschieden, wie die Fehler der
rinkwässer sind, kann man nicht erwarten, dass für alle ein oder
inige Verbesserungsmittel ausreichen werden: dem jedesmaligen
ehler in seiner Art und seinem Grade muss das Mittel
ntsprechen.

Sehen wir jedoch hier von den Fehlern ab, die das Wasser aus
er Erde, aus den Behältern, aus der Leitung, aus den Gefässen mit-
ringt, und welche sich an diesen Stellen heben lassen, oder
nvertilgbar sind, nehmen wir diese Wasserfehler alle als nur beim
ebrauch selbst behebbar an, und sagen wir, welche Mittel uns zur
[ebung der Fehler für die verschiedenen Situationen des
[enschen und für die unabsehbare Reihe jener zu Gebote stehen.
s sind der Mittel sehr wenige und sehr unzulängliche: a) Mängel der
urchsichtigkeit des Wassers hebt die Natur durch auf- oder ab-
;eigendes Abfiltriren der suspendirten Substanzen. Seit langer Zeit
;hon ahmen die Menschen sie auf beide Weise nach, nur mit dem
nterschiede, dass die Natur Filter von grosser Mächtigkeit, der
[ensch nur solche von der weniger Zolle bis einiger Fuss zu Ge-
ote hat. Man hat in der Herstellung der Filter (im Kleinen) die
atur auch dadurch nachgeahmt, dass man filtrirende Steine, statt
and (wie bei den Wasserwerken) anwandte, oder die Sandmassen
n Flussufern einfach zum Filtriren gestaltete (Toulouse, Magde-
urg). Man hat in der neuesten Zeit Substanzen zum Filtriren
ərwendet, welche noch kleinere Porenkanäle haben, als die ge-
öhnlichen Filtrirsteine: z. B. Schwämme, Scheerwolle. Man
at die das Filter verstopfenden und verunreinigenden Substan-
ən, welche die Natur durch Verbrennung oder Vermodrung oder
urch Wegspülen (Flüsse und andre Fälle) entfernt, durch Umkehr
es filtrirenden Stromes zu entfernen gesucht; man hat zu den Fil-
ərn Absitzbecken gegeben, um vor der Filtration schon im Sinne
erselben zu wirken: die Resultate, die man erreicht hat, sind für
ie grossen Werke als mangelhaft zu bezeichnen [1]), für die klei-
en als gut, aber beschwerlich, der nöthigen Reinhaltung der Filter we-
en. Durch die gewöhnlichen Filter der Wasserwerke läuft das Was-
ər infusorien-, algen-, würmerhaltig, staubig, d. i. zusammen trübe
b, mag dies für den speciellen Fall an der Grobkörnigkeit, der ge-
.ngen Dicke oder an andern Momenten des Filters liegen.

Wo nichts Anderes als Sand, Kies und Gerölle, resp. natürlicher
der irgend ein künstlicher Sandstein das Filter konstituirt, wo nicht

[1]) In diesem Sinne spricht sehr deutlich die Thatsache, dass man in
ngland das Wasser der water-works so vielfach noch in den Familien
urch kleine Filter laufen lässt.

Thon oder irgend eine andre Substanz in die Mischung eingeht, welche chemische Effekte hervorbringen kann, bleibt selbstredend das Filtrat chemisch ungeändert: Flächenanziehungen existiren hier nicht, und existirten sie, so würde der nächste durchsetzende Strom Das lösen und mitnehmen, was der vorhergehende ausgeschieden hat. Schwamm und Scheerwolle üben sehr wahrscheinlich auf gewisse Stoffe einen chemisch ausscheidenden Effekt, wie die Wolle, Seide, Baumwolle, die Lederhaut (vgl. Knapp's neue Untersuchungen über Gerberei in den Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Kommission bei der Königl. Bayrischen Akademie der Wissenschaften, München 1858.), aber wir wissen einerseits nicht, auf welche Stoffe sich dies Niederschlagsvermögen beziehe und andrerseits nicht, ob nicht die Anziehung in diesem Falle nur so schwach ist, dass der nächste Strom das Ausgefällte wieder löse. Wir wissen Dies alles betreffs des Trinkwassers auch von der vegetabilischen oder animalischen Kohle nicht genau, die man in blindem Vertrauen in die Filter gefügt hat und welche bei aller Ausscheidungskraft betreffs organischer und unorganischer Stoffe doch gar zu leicht die grünen und braunen Brunnenwässer unentfärbt durchgehen lässt, und können deshalb **alle** künstlichen Filter, welche nicht mit Thon [1]) oder diesen an Ausscheidekraft ähnlichen Substanzen arbeiten, und welche (bei Thon oder Kohle, oder Wolle etc.) nicht nach jeder (der geringsten) Filtration wieder von etwa ausgefällten Stoffen befreit werden, nur für mechanisch wirkende Mittel halten, die **im guten Falle** eben nur zur Herstellung **einer** Eigenschaft **guten Wassers genügen.** Bei den grossen Filterwerken überhaupt und bei den kleinen nach längerer Gebrauchszeit ist der gute Fall selten, und tritt dann noch ein andres, sehr bedeutsames Moment hinzu: es faulen nemlich die in den obern, resp. untern Schichten des Filters zurückgehaltenen organischen Suspensa, und so überkommt, wenn diese Schichten nicht rechtzeitig weggeräumt werden, das Filtrat die löslichen Produkte der Fäulniss. Damit die qu. Schichten, oder verstopfte, entfernt werden können, müssen Filterwerke grosse Reservefilter oder Einrichtungen zum Waschen der Filter haben, was die Anlage vertheuert. — Es ist, so viel ich weiss, noch nicht festgestellt, ob nicht das Filtrat Kohlensäure einbüsse; es scheint dies nicht unwahrscheinlich und wäre, wenn dies der Fall, das Filtriren in den Werken eine um so lahmere Nachahmung der Natur.

Es giebt andere Wege, Flüssigkeiten zu klären: das Ausscheiden der Suspensa, wie es beim Zucker, Biere u. dgl. vorgenommen wird, durch Eiweiss oder Leim, oder das Hervorrufen eines dichten, starken Niederschlages, der die Suspensa mit niederreisst. Ich habe diesen letztern Weg schon vor längerer Zeit in einem Verfahren betreten, das ausserdem noch das Wasser mit Kohlensäure imprägnirt und von einer Reihe andrer Substanzen befreit, unterlasse es jedoch,

[1]) Es wird, so viel ich weiss, mit Thonzusatz zu Sand jetzt nicht filtrirt.

die Methode eher zu veröffentlichen, als ich eine genügende Anzahl von Erfahrungen über die Verwendung derselben in Wasserwerken gesammelt habe. — Man hat auch den Alaun zu dem Zwecke qu. bei einzelnen Wässern benutzt.

b) Während die besten jetzigen Sandfilter nur dem Auge dienen, während die Kohlenfilter höchstens nur für kurze Zeit und bei gutem Ausglühen, und höchstens nur analog auch Schwamm und Scheerwolle, chemische Wirkungen zu üben vermögen, dient die Destillation der Klärung, während sie auch sonst chemisch entschieden auf das Wasser wirkt. Sie scheidet, wenn sie richtig vorgenommen wird, reines Wasser (und deshalb nicht gutes Trinkwasser) ab. Es ist für ganze Bevölkerungen nicht an diese Methode zu denken, und für einzelne Familien u. dgl. nur da, wo die Destillation (wie auf den Schiffen) sich mit dem Speisekochen vereinigen lässt und das Wasser piquant gemacht werden kann (s. oben). Für diesen letzten Fall können wir, trotz der viel angeführten Meinung Boussingault's von der Nothwendigkeit der Kalksalze im Wasser, getrost von denselben absehen: mögen die Speisen und nicht das Wasser unsre Knochen mit Kalk versehen. Kaltes, kohlensäurereiches, sonst reines destillirtes Wasser ist gutes Trinkwasser.

c) Farblos werden farbige Wässer, die als Lösung (nicht durch Suspensa) Farbe haben, durch keine bloss mechanisch wirkende Filtration, durch Kohle nur schwer oder nach einigem Gebrauch gar nicht. Ich spreche hier nur von der Färbung, welche die Wässer in Sumpfgegenden haben. (s. g.)

d) Geruchlos werden Wässer, deren Geruch von Gasen stammt, durch Auskochen dieser, oder selbstredend durch event. Ausfällen derselben oder durch langes Aëriren. Gewisse Wässer aber überkommen grade erst beim Erhitzen einen (höchst unangenehmen) Geruch von Veränderung ihrer organischen Bestandtheile. Man nimmt dies vielfach bei Eindampfungen von Trinkwässern wahr.

e) Wässer, die als Lösung einen Geschmack haben, verlieren denselben, wenn er von Gasen oder kohlensaurem Ammon herstammt, oder wenn das Kochen die entsprechende fixe Substanz organischer oder unorganischer Natur (Kalk, Eisen) ausfällt, ganz oder theilweise durch Auskochen. Dies ist betreffs der organischen Substanzen der seltnere Fall (eiweissartige Substanz in der Gironde)[1]): häufiger haftet der Geschmack an der grossen Menge oder an der besondern Art gelösster fixer Bestandtheile der verschiedensten Natur.[2]) Verbreitet ist ein; aus übrigens noch nicht bekannter Ur-

[1]) Wenn beim Kochen von kalk- oder eisenreichen Wässern durch Verlust Kalk und Eisen niederfallen, reissen sie immer auch einige gelöste (und suspendirte) organische Substanz mit nieder.

[2]) Der Leser erschaut, dass hier an eine rationelle Verbesserung nur in den allerwenigsten Fällen gedacht werden kann. Ich führe im Obigen nur einige, ohne Vermittlung der Industrie und der Menschen überhaupt von natürlichen Ursachen her vorkommende Anomalien an.

sache, stammender Erdgeschmack, dann Sumpf- und Eisengeschmack. Der letztere entspricht in der That grössrem Eisengehalte; nur er von den drei genannten schwindet beim Kochen oder langem Stehen durch Abscheiden des Eisens. Medlock will neuerdings durch Anwendung des Eisens organische Stoffe aus dem Wasser ausscheiden; sein (mir noch nicht näher bekanntes) Verfahren gehört deshalb wahrscheinlich unter dies Rubrum. — Woher der unerträgliche Geschmack auch des klarsten Meerwassers stammt, ist dem Leser hinlänglich bekannt. Ich (und viele Andere) habe zahlreiche Versuche gemacht, durch Gefrierenlassen dies Wasser zu verbessern, bin aber, abgesehen von der geringen Bedeutsamkeit dieser Methode für die Praxis, zu keinem befriedigenden Resultate gekommen. Neuerdings sollen in England Betreffs des Meerwassers durch eine noch nicht bekannt gegebene Methode genügende Erfolge erzielt worden sein. Destillation wird hier wohl das Beste bleiben. Schlecht schmeckendes Sumpf- und Flusswasser in Indien soll man durch Strychnos potatorum, in Egypten durch bittre Mandeln verbessern. Hierher gehört auch die Wirksamkeit der Kohle, des Thons und vielleicht der Scheerwolle.

f) Fades Wasser wird nur durch Kohlensäureeinleiten piquant. Man wird sich in solchem Falle immer hüten, das Gas mit dem Wasser in Berührung zu bringen, während dies noch event. von suspendirten Substanzen getrübt ist: diese könnten in gewissen Fällen durch die Kohlensäure in Lösung gehen. Man wird also vorher filtriren oder absitzen lassen.

g) Clark in Aberdeen hat viel für seinen Softening-process bei hartem Wasser gesprochen, und die Plumstead-works in Woolwich liefern nur durch Clark's Verfahren weicher gemachtes Wasser. Clark mischt Kalkmilch mit dem Woolwicher (Brunnen-) Wasser, und lässt den Niederschlag von kohlensaurem Kalk absitzen: die Flüssigkeit wird, wie Jedem für diese Umstände bekannt, unter Umständen (s. später) völlig klar und lässt sich dekantiren. Selbstredend fällt der Kalk jede Spur freier Kohlensäure gleichzeitig mit dem kohlensauern Kalke (der kohlensauern Magnesia, dem Eisen und allen andern Stoffen, die nur durch die freie Kohlensäure in Lösung waren).

Auch organische Stoffe gehen zum Theil in den Niederschlag ein; man kann, wovon der Leser sich leicht überzeugen kann, die grünen und braunen Sumpfbrunnenwässer durch Aetzkalk entfärben. Ausser dem sehr grossen Uebelstande der vollständigen Entfernung der unbedingt nothwendigen freien Kohlensäure hat dies Verfahren von Clark noch den, dass es bei trüben Wässern die Filtration nicht oder nur ausnahmsweise überflüssig macht. Für das Themsewasser, auch selbst für das oberhalb Londons ausgepumpte, genügt das Verfahren zur Klärung nicht. Nicht um dieses Umstandes willen, aber der Abscheidung der Kohlensäure wegen halte

ich das Clark'sche Verfahren für unbrauchbar, worin die meisten Kontinentalen mir um so eher beistimmen werden, als sie harte Wässer als solche nicht wie Clark verpönen. Auf das Speciellere des Clark-schen Verfahrens und seine Bestimmung der sogenannten Härtegrade (degrees of hardness) einzugehen, halte ich nicht für angemessen.

Je unzulänglicher diese Wasserverbesserungsmittel sind, je weniger das Gros der Menschen im Falle ist, sich auch nur trübe Wässer zu klären, je entfernter ganz speciell alle bisherigen Methoden (die Destillation ausgenommen) davon sind, uns von verdächtigen organischen Stoffen zu befreien: desto mehr Anlass haben wir, von diesen Mitteln ganz abzusehen, und die Verhältnisse, so weit es an uns ist, durch Schutz der natürlichen Wässer, durch Beaufsichtigung der Brunnen, durch Belehrung des Publikums über Brunnenpflege, durch Wahl beim Etabliren von Gefängnissen, Krankenhäusern, Waisenanstalten, Kasernen, und andrerseits von Brauereien, endlich durch Aufspüren und Zuleiten guter Wässer, der guten Trinkwasserqualität günstig zu gestalten.

Die Anlegung artesischer Brunnen kann als solche günstige Gestaltung nicht von vornherein angesehen werden. Die chemischen Gesetze dieser aufsteigenden Quellen sind keine besondern, und die Wässer können schlecht sein, während ein flacher Flussbrunnen neben denselben vollkommen genügendes Wasser liefert. Nur hinsichtlich der Menge und Konstanz heben sich diese Brunnen besonders hervor.

XXI. Auch wenn wir nicht das schwächste Verwaltungsmittel besässen, um die Qualität der Trinkwässer zu beeinflussen, hätten wir alle Ursache, und die Pflicht, uns um die letztre zu bekümmern, d. i. sie zu untersuchen: die Epidemiologie und Epizootologie, die Aetiologie der Krankheiten überhaupt drängt uns dazu. Wir werden trotz aller technologischen Recherchen, trotz aller Brod- und Fleischpolizei so lange keine fruchtbare Kenntniss von dem Zusammenhange der Krankheiten mit äusseren Momenten haben, als wir nicht wissen, was für Wasser die verschiednen Bevölkerungen trinken, verkochen, verbrauen. Unsere Kenntniss der organischen Stoffe der Trinkwässer ist mehr als mangelhaft: dies kann uns davon nicht dispensiren, auf die Stoffe zu achten, die wir kennen.

Aber wir haben Verwaltungsmittel, auf die Qualität der Trinkwässer zu wirken, es giebt andrerseits für schlechte Wässer Heilmittel, die wir rathen, erzwingen können, und endlich ist die Praxis des grossen, weiten Lebens auf den Dörfern, in den Weilern, in den Palästen und Kapitalen unsrer Trinkwasseruntersuchung **bedürftig**, weil einerseits der Instinkt der Massen durch hohle Theorien verwirrt, andrerseits manchmal ohne genügende Schärfe ist.

Wie sollen wir die Trinkwässer zu unsern Zwecken untersuchen?

Der Instinkt, der uns als Menschen inwohnt, wenn wir uns von der Fessel falscher Theorie befreien, genügt, bei den meisten von uns Aerzten Trinkwasser richtig zu loben und zu verwerfen; er irrt in diesen Urtheilen selten, und wir werden schon sehr viel Gutes, Nothwendiges erzielen, wenn wir uns mit unserm Instinkte an die Brunnen, an die Wasserwerke, in die Häuser wenden; aber die Angaben des Instinkturtheils geben uns nicht die Mittel zu exakten ätiologischen Studien über die Einwirkung verschiedenartiger, ev. sonst ganz guter Wässer auf die Bevölkerung, und andrerseits irrt der Instinkt, wenn auch selten, so doch manchmal: er findet es z. B. nicht heraus, wenn ein Litre Wasser einige Milligrammes arsenigsaures Kali enthält. Ihn hier zu vervollständigen, und andrerseits seinen Angaben die wissenschaftliche Form und Schärfe zu geben, ist die Sendung der Wissenschaft, und weil er unvollständig ist, muss die Wissenschaft ihm assistiren, wenn mehr erreicht werden soll, als der Instinkt erreichen kann. Deshalb kann die einfache Untersuchung von Trinkwasser durch Nase, Auge, Zunge nicht immer und überall, wenn auch vielfach, genügen: wir bedürfen wissenschaftlicher Trinkwasseruntersuchungen.

Zwei Momente kann die Sanitätspolizei gegen dieses Onus vorbringen:

1) die Kosten,
2) die Unklarheit der Chemie über die Natur der gelösten organischen Trinkwasserstoffe und der Medizin über die physiologische Bedeutung dieser Stoffe.

Der letzte Einwand ist von Bedeutung nicht, da evident auch die blossen unorganischen Bestandtheile in ihrem mächtigen Variiren zu ätiologischen Studien drängen. Die Kosten bilden ein schweres Gegengewicht. Aber dies Gewicht wird der Hauptsache nach schwinden, wenn man die antiquirten, unzweckmässigen Administrativsysteme der Sanitätspolizei aufgiebt und das von mir in dem Artikel „Sanitätspolizei“ empfohlne System einführt: die Chemikalien, das Brennmaterial, die Waage oder Pipette sind es nicht, welche Trinkwasseruntersuchungen theuer machen, sondern die Zeit ist es, die sie in Anspruch nehmen, und die der Staat jetzt von Niemandem in Pacht hat; nehme er die ganze Zeit der Sanitätspolizeibeamten in Pacht dadurch, dass er sie nur für Sanitätspolizei anstellt, angemessen bezahlt und ihnen die kurative Praxis verbietet: dann wird auch Zeit für Wasseranalysen bleiben und dem Staate billig zu stehen kommen.

Ehe dies System nicht eingeführt und die Wasseranalyse durch dasselbe an Hunderten von Orten gleichzeitig im Schwunge ist, lohnt es sich nicht, anders zu handeln, wie jetzt die höheren Sanitätsbehörden verfahren, d. i. einzelne Trinkwässer untersuchen zu lassen, wenn sie hierzu einen speciellen Anlass zu haben meinen.

Niemals wird zu unsern Zwecken eine blosse chemische (ev. auch mikroskopische) Analyse des Wassers allein ausreichen: immer wird es nothwendig sein, die Stätte zu kennen, von welcher dies Wasser

stammt, und festzustellen, welches physikalischen Ursprungs das Wasser sei. Niemals wird, wenn nicht gerade die blosse Anwesenheit eines Stoffes nur in Frage steht, eine qualitative Analyse ausreichen, sondern immer ist dieselbe quantitativ zu machen. Kein Stoff ist in letztrer Beziehung gleichgiltig: wir haben alle Ursache, eine vollständige Analyse zu machen, so gut wie bei den sogenannten Mineralwässern.

Es liegt für den Kenner chemischer Arbeiten klar, dass es einen enormen Gewinn an Zeit und deshalb ein sehr günstiges Moment für die Förderung der Aetiologie verschiedenartiger Trinkwässer abgäbe, wenn wir statt der Waage uns hier durchweg der Maassanalyse bedienen könnten. In all der Hoffnungslosigkeit der jetzigen Sanitätspolizeisysteme, die an massenhafte Trinkwasseranalysen nicht im Entferntesten denken lassen, und um dem lähmenden Einflusse derselben hier ein Gegenmittel entgegenzusetzen, das die zu den Analysen nöthige Zeit mächtig verringern könnte: habe ich mich jahrelang bemüht, Titrirmethoden für die Bestimmung aller im Trinkwasser vorkommenden unorganischen Stoffe zu erfinden. Es ist mir nichts Erhebliches auf diesem Gebiete geglückt, ausgenommen vielleicht die Chlorbestimmung mit Silberlösung unter Anwendung von chromsaurem Kali als Indicator; ich habe bei dieser Methode, als ich Mohr[1]) in Coblenz von der Auffindung derselben (ich glaube im November oder Anfangs December 1855) Mittheilung machte, anfänglich saures chromsaures Salz als Indicator benutzt, aber mich bald davon überzeugt, dass neutrales besser ist. Wenn immerhin nun auch diese Chlorbestimmungsmethode als solche allein, und in der Verwendung zu andern quantitativen Bestimmungen einigen Werth für den Zweck qu. hat, so macht sie die Arbeit der Trinkwasseranalyse doch nur um verhältnissmässig wenig kürzer, und die Angelegenheit steht der Hauptsache nach wie früher.

Man kann eine Trinkwasseranalyse, wie unser Zweck sie verlangt, nicht machen, wenn man in analytisch-chemischen Arbeiten nicht einige Gewandtheit und eine umfassendere Kenntniss der Chemie und speciell der analytischen hat: die qualitative oder auch quantitative Prüfung eines oder mehrerer oder aller Trinkwässer eines Ortes auf einen oder einige Bestandtheile vermag zwar an sich schon einigen Aufschluss über den Grundcharakter des Wassers oder der Wässer zu geben, und auf mögliche, event. gefährliche Veränderungen im Wasser aufmerksam zu machen, aber ein höherer praktischer oder wissenschaftlicher Werth inhärirt solchen Arbeiten nicht. Dieselben können als Vorläufer zu genauen und umfassen-

[1]) So wenig der Wissenschaft und mir daran gelegen ist, wer von uns Beiden, ob Mohr oder ich, die qu. Methode, die praktisch sehr brauchbar ist, zuerst gefunden, so glaubte ich doch, an dieser Stelle mich neben Mohr nennen zu dürfen, dem ich in obengenannter Zeit von der Methode Mittheilung gemacht habe, und der seiner freundlichen Antwort (vom 4. Jan. 1856) nach das Verfahren auch gefunden hatte.

den gemacht werden, d. i. um etwaige lokale Direktionen zu speciellen Studien zu geben. In diesem Sinne habe ich Bestimmungen von Kalk (Magnesia, Eisen), Kali (Ammon), Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure an einzelnen Berliner Wässern gemacht, um die Tausende von Berliner Brunnen in Gruppen gleichartiger oder nahezu gleichartiger Wässer theilen zu können.

Ich halte es einerseits für unfruchtbar, andrerseits für nicht rathsam, dem Leser hier eine Anweisung zu einer zur Zeit wissenschaftlich genügenden quantitativen Wasseranalyse zu geben. Wer in dieser Beziehung thätig sein will, muss an die analytische Chemie als selbständige Wissenschaft und Praxis gehen, und für diese findet er bessere Lehrer als mich. Nur kann ich nicht unterlassen, den Leser darauf aufmerksam zu machen, sich nicht an die (gewöhnlich nicht genügenden) kleinen Schemata der Lehrbücher zu Trinkwasseranalysen zu halten, sondern, wenn er selbst sich nicht ein Schema arbeiten will, dem in den Lehrbüchern zum Zwecke der Mineralwässeranalyse aufgestellten zu folgen, z. B. dem bei Fresenius, Quantitative Analyse, 4te Auflage, oder dem von Scherer in seinen Brückenauer Analysen eingehaltnen. Ich füge als Zusatz nur Folgendes hinzu: 1) Der Analytiker beachte die sich erst beim Eindampfen geruchlosen Wassers ergebenden riechenden Gase und notire wenigstens, ob dieselben vorhanden gewesen oder nicht, einen Umstand, der auf die organischen Bestandtheile einiges (unbestimmtes) Licht wirft. Ich habe solche riechende Gase beim Eindampfen mooriger Wässer ziemlich konstant sich bilden sehen, kenne jedoch die Zusammensetzung derselben nicht. 2) Es ist nicht daran zu denken, die organischen Stoffe durch Erschöpfung des trocknen Wasserrückstandes mittelst Alkohol, Wasser, Aether etc. vollständig zu extrahiren, um durch Verbrennung deren (isolirte) Menge bestimmen zu können; es ist ferner nicht an eine genaue Bestimmung der Gesammtmenge derselben durch Glühen der trocknen Rückstände zu denken, so lange der Rückstand noch kohlensauern Kalk oder Gyps enthält, ganz abgesehen von dem gleichzeitigen Davongehen von Ammon, Chlor, Kohlensäure, Salpetersäure aus dem Rückstande; es inhärirt den geglühten Rückständen immer Kohle, und so liefert das Glühen doppelt falsche Resultate, und zwar meist zu kleine Zahlen für organische Substanz; es ist ferner im Principe geradezu falsch, die organische Substanz durch Titriren mit Chamäleon bestimmen zu wollen, wie einst Forchhammer wollte; die Methode von Dupasquier, welche in alle (kritiklosen) hygienischen Bücher übergegangen, hat gar keinen Werth, auch wenn Eisenoxydul, SH oder andre reducirende unorganische Substanzen im Wasser gar nicht enthalten sind: sie giebt einfach nur an, dass das gekochte Wasser eine das Chlorgold reducirende Substanz enthalte. Selbst wenn wir annehmen, dass dies eine organische sei, besagt dies Verhalten nichts Wesentliches über die Qualität des Wassers. Die reducirende Substanz kann übrigens event. erst durch das Kochen erzeugt sein, und immer ist

es erst durch ein anderartiges Experiment (Kochen des Wassers und Einleiten des entwickelten Gases in siedende Chlorgoldlösung) zu entscheiden, ob ein flüchtiger (Gas) Bestandtheil, oder ein fixer die qu. Reduktion, wo sie eintritt, bewirke. Ganz untrinkbare, an organischen Substanzen reiche Wässer sah ich häufig das Chlorgold beim Kochen ganz unverändert lassen, und ganz erträgliche, nur ein wenig Sumpfgas führende Wässer können nach Dupasquier's Probe als ganz gefährlich erscheinen. Bekanntlich wollte Dupasquier nach dem Resultate dieser Probe beurtheilen, ob ein Wasser trinkbar sei, oder nicht. Es ist, wie bemerkt, hieran nicht zu denken. Forchhammer's Chamäleonmethode betreffend, bemerke ich noch, dass ich in sehr zahlreichen Experimenten Trinkwässer, reich an organischen Bestandtheilen, nicht einen Tropfen Chamäleonlösung entfärben sah. Eine völlig befriedigende Bestimmung der Gesammtquantität der unveränderten organischen Bestandtheile besitzen wir noch nicht. Am leichtesten lassen sich noch Trinkwasserrückstände weissbrennen, wenn man den kohlensauern Kalk vorher in Chlormetall umwandelt.

XXII. Da, wo sogenannte englische Wasserwerke das Publikum seit Jahren mit Trinkwasser versehen, verfallen vielfach die Senkbrunnen in den Häuserhöfen und in den Strassen und auf den Plätzen. In den beiden letztern werden sie vielfach kassirt, weil sie der Passage hinderlich sind, ihre Pflege Kosten macht und sie überflüssig erscheinen. So kommt es wohl, dass in glühender Sommerhitze ein Armer in grossen Städten sehr weit gehen kann, ohne einen Schluck reines Wasser ohne Bitte an einen Hausbewohner erreichen zu können. Man ist in England in der neuesten Zeit auf diesen Punkt ernstlich aufmerksam geworden, und hat vielleicht auch (richtiger Weise) daran gedacht, dass derselbe die kleinen Leute hin und wieder zu unnöthiger Ausgabe in die Schnaps- und Bierhäuser treibe; um dem Uebel abzuhelfen, errichtet man jetzt in London und allen ähnlich situirten Städten Drinking-fountains, an welchen Jeder ein Schöpfgefäss und einen Trunk finden kann, an verschiednen Stellen. Der Londoner Gemeinderath ist anerkennenswerther Weise dabei noch so umsichtig, an der Fontäne selbst[1]) noch ein Knochen-Sand-Filter (verdeckt) anzubringen, damit das schlechte Wasser der Water-works wenigstens etwas gebessert werde. An eine manchmalige Reinigung der Filter wird zu denken sein. — Wir Kontinentalen brauchen diese Fontänen noch nicht, wollen aber, wo Flusswasserwerke in Thätigkeit sind, daran denken, unsre öffentlichen Brunnen nicht zum Vortheile solcher eleganten, aber fades Wasser liefernden Einrichtungen veröden zu lassen. (Angaben, welche sich auf das Trinkwasser beziehen, befinden sich ausser in diesem noch in manchem andern Artikel die-

[1]) Ich weiss dies zwar nur für die Fontäne an der Börse zu London (vgl. Illustrated London News, February 12. 1859), glaube aber präsumiren zu dürfen, dass die Vorkehrung sich auch auf andre Stellen beziehen wird.

ses Buches, wie in „Abfälle", „Beerdigungswesen", Bergbau", „Blei", „Cretinismus", „Gasbeleuchtung", Gefängnisse", „Schiffshygiene", „Sümpfe", „Typhus", „Veterinärpolizei", „Zink" u. a.)

Was die Quantität des menschlichen Trinkwasserbedürfnisses betrifft, so dürfte man diese durchschnittlich für unsre Breiten niemals unter 5 Litres pro Kopf und Tag veranschlagen können.

Typhus.

Die Zahlen der unter unsern Breitegraden alljährlich an den einzelnen, in ihren Ursachen wahrscheinlich specifisch differenten Formen des Typhus[1]) Sterbenden sind sehr bedeutend, und beziehen sich leider in grossen Verhältnissen auf die kräftigsten Lebensalter; zu diesen mehr oder weniger regelmässigen stetigen Zahlen fügen sich hin und wieder für einzelne Orte oder Landschaften noch höhere Zahlen lokalen Typhuswüthens. Nicht ohne Ausnahme, aber doch ganz vorherrschend, befinden sich die einzelnen Formen des Typhus in einem leicht aufzufindenden Zusammenhange entweder mit Kranken derselben Art, oder mit Momenten andrer Natur, welche man mit oder ohne Vermittlung andrer Einflüsse als Ursachen der spontanen Typhusentstehung ansehen darf. Die Kontagiosität[2]) wenigstens der deutlich entwickelten Formen tritt einerseits da deutlich heraus, wo Typhuskranke in verhältnissmässig engem geschlossnen Raume liegen und so der Zimmer- oder Zelt-Atmosphäre einen, übri-

[1]) 1) Febricula der englischen Pathologen, wahrscheinlich nicht vollständig entwickelte Typhusform; 2) exanthematischer Typhus; 3) Ileotyphus, fièvre typhoide; typhoid fever; 4) relapsing fever, fièvre à rechute, febris recurrens; 5) biliöses Typhoid von Griesinger.

[2]) Neuerdings (Papers relating to the sanitary state etc. London 1858) bestreitet John Simon wieder die Kontagiosität des Ileotyphus. Jenner sagt: „Wenn das Typhoidfieber (Ileotyphus) ansteckend ist, so ist es dies unendlich weniger als das Typhusfieber" (exanthematischer Typhus, Ppm.). Andrerseits Boudin (Traité de Géographie etc. II. p. 491): „Il est difficile si l'on rapproche ces observations (es ist von den Beobachtungen von Piedvache die Rede) des faits qu'ont publiés MM. Bretonneau, Gendrin, Leuret, Patry, Putégnat, Lombard, Jaquez et tant d'autres observateurs qui ont tous conclu dans le même sens (d. i. auf Kontagiosität des Ileotyphus), de ne pas conclure comme eux." — Griesinger zweifelt nicht an der Kontagiosität, und hebt als Ursache der Meinungsverschiedenheit auch den Umstand hervor, dass der Ileotyphus in verschiednen Epidemien oder auch Einzelfällen verschieden starke Kontagiosität besitze. Die Febr. recurrens ist ziemlich einstimmig als kontagiös anerkannt; das biliöse Typhoid ist nach Griesinger nicht unzweifelhaft kontagiös: einzelne Thatsachen sollen für die Kontagiosität sprechen.

gens in chemischer Beziehung noch nicht gekannten, specifischen Charakter, in hohem Grade concentrirt, aufprägen, andrerseits bei Personen, welche Betten oder Wäschstücke Typhuskranker in grössrer Menge zu handhaben haben. Den Leichen scheint die Kontagiosität in geringerem, vielleicht in geringem Grade zu inhäriren. Allem Anscheine nach verliert die die Typhuskranken umgebende Lokalatmosphäre ihre Typhusgenerationskraft, stamme diese von den Exkrementen, den Haut- und Lungengasen, oder von beiden, in dem Grade, in welchem sie sich mit freier Luft mischt, und wahrscheinlich ist es, dass auf diese Dilution die anscheinende Nichtkontagiosität von hoch entwickelten Typhusformen zu beziehen ist, welche zerstreut in den wohlhabenden Ständen, oder auch in anders situirten Ständen, aber unter Verhältnissen vorkommen, welche gegen den Lokalcharakter der Luft wirken. Je mehr Gelegenheit gegeben ist, die Luft des Zimmers oder Zeltes, in welchem ein Typhuskranker oder mehrere sich befinden, reich an (gelösten oder suspendirten?) Typhusstoffen zu machen, desto mehr sind die Gesunden in der Umgebung der Kranken gefährdet. Es scheint völlig gleich, ob ein solches Zimmer mit mehr oder weniger abgeschlossner Typhusluft sich auf dem Lande, in einem isolirten Hause, oder in einem schmutzigen, dichtbewohnten Stadtviertel, oder in einem Gefängnisse, einem Schiffe, einem Krankenhause befinde. Wer es betritt und eine für seine Individualität genügende Menge von Typhusstoff in sein Blut aufnimmt, ohne gegen diesen eine Immunität zu besitzen, bekommt den Typhus. Wenn ein Kranker oder viele unter fortwährend starker Ventilation liegen, wie unter Schoppen im Freien bei bewegter Luft, dürfte die Kontagiosität aller Typhusformen schwinden oder sehr zurücktreten. Man darf vermuthen, dass auch für die Dinge, an welchen der Typhusstoff haftet, speciell für die Wäsche und das Bettzeug der Typhuskranken, die blosse Ventilation zur Zerstörung des Typhusstoffes genügen könne.

Wie lange ein abgeschlossnes Depositum von Typhusstoff seine Wirksamkeit behalte, weiss man nicht. Ob die bewegte freie Luft zu allen Zeiten den Stoff gleichmässig schwäche oder vernichte, ist auch nicht bekannt; es scheinen hier jedoch Verschiedenheiten obzuwalten. Die Incubationszeit variirt. —

Es ist nicht zu sagen, worin die auffallende Erscheinung begründet ist, dass sonst günstig situirte Landschaften höhere Typhuszahlen als dichtbewohnte, schmutzige Städte zeigen.

„Die allgemeine Mortalität der südlichen inneren Grafschaften und die von Monmouthshire und Wales ist beträchtlich geringer als die Londons und der nordwestlichen Grafschaften; das Verhältniss der städtischen Bevölkerung zur Gesammtzahl ist in den erstern kleiner als in den letztern, auch sind in jenen die Einwohner viel weniger dicht auf der Bodenfläche aggregirt als in diesen, und doch ist die Typhusmortalität in den südlichen Binnengrafschaften und in Monmouthshire und Wales grösser als in London oder in den nordwestlichen Grafschaften. So hat auch Bedfordshire, hauptsächlich

Agrikulturdistrikt, eine höhere Typhusmortalität, als Lancashire oder das West Riding, wo einige der wichtigsten Fabrikstädte gelegen sind, und sowohl die Städtebevölkerung, als die Bevölkerungsdichtheit grösser als in Bedfordshire sind....." (Greenhow, On the different prevalence of certain diseases etc. p. 100.) —

„Die Typhusmortalität in den grossen und dichtbevölkerten Städten „Manchester und Liverpool steht zur Bevölkerungszahl in einem ge-„ringeren Verhältnisse als in den viel weniger dicht bevölkerten Städten „Blackburn und Wolverhampton, in einem geringeren hier als in der „kleineren und viel weniger dichten Bevölkerung von Leigthon Buz-„zard, Merthyr Tydfil und Abergavenny...." „Die dünnbevölkerten „Distrikte von Pateley Bridge und Saffron Walden haben höhere Ty-„phussterblichkeit als die Städte Salford, Derby, Bradford, Norwich. „Der gesunde Distrikt von Glendale, wo 65 Personen auf die (eng-„lische) Quadratmeile kommen, hat eine eben so hohe Typhusmorta-„lität wie die Städte Halifax und Penzance, welche resp. 1495 und „526 Personen auf der Quadratmeile haben" (ibid. p. 102). Greenhow's Statistik bezieht sich auf die Jahre 1848—54. —

Individuelle Immunitäten sollen hinsichtlich der Gewerbe für exanthematischen Typhus bei Gerbern, Fleischern, Lichtziehern, Betreffs des Ileotyphus bei Gewerben existiren, welche viel mit faulenden Substanzen zu thun haben: Abdecker und Kloakenfeger. Hier soll Abstumpfung gegen putride Stoffe eintreten.

Die kontagiöse Verbreitung würde keine Typhusform verewigen, um so weniger, als alle eine entschiedne Abhängigkeit von der Jahreszeit (Herbst) zeigen: der Typhus regenerirt sich, er entsteht unzweifelhaft spontan, wo die Lokalverhältnisse ihm günstig sind. Wir kennen diese Verhältnisse mit Wahrscheinlichkeit in ihren allgemeinen Zügen: sie beziehen sich sämmtlich auf spontane oder im Laufe physiologischer oder pathologischer Prozesse vor sich gehende Zersetzungsprozesse organischer Substanzen, deren zum Theil noch völlig dunkle Produkte wir entweder im Trinkwasser, oder in der Athemluft, oder in Speisen oder auf mehreren Wegen gleichzeitig in unsern Körper einführen. Wo solche Zersetzungsprozesse massig und unter Umständen vorgehen, welche uns die Produkte zusenden, tritt fast unfehlbar eine oder die andere Form von Typhus auf, und man scheint fast berechtigt, diese Aetiologie vorauszusetzen, wo sie nicht manifest ist. Elend aller Art disponirt zur Entstehung, zur leichteren Aufnahme (Zusammenhäufung von Menschen) und zur tiefen Wirksamkeit der den Typhus erzeugenden Stoffe; dasselbe erzeugt den Typhus nur, wenn es auch diese (Zersetzungs-) Stoffe erzeugt und zur Ingestion bringt.

Je dichter in den Zimmern und Häusern gesäet die Menschen wohnen, je mehr die Art des Unterhalterwerbes oder sonst ein Umstand (Schiff, Gefängniss, Krankenhaus) sie dabei noch den Tag über an das Zimmer fesselt, je reicher dabei noch die Menge von organischen Abfällen ist, welche ihre Lebens- oder Arbeitsart liefert, je gün-

stiger die Terraingestaltung (Kesselthal, gewundne enge Strassen in ummauerten oder umwallten Städten) der Ausbildung einer lokalen Atmosphäre, je weniger ihr Trinkwasser vor Abfällen gesichert und je näher der Fäulniss ihre Nahrung ist, desto günstiger erscheinen von vornherein die Verhältnisse dem Entstehen irgend einer Form des Typhus. Lokaldifferenzen scheinen Formdifferenzen zu bestimmen. Das flache Land weicht in seinem Verhalten zum Typhus von der Stadt nur dann ab, wenn die spontanen Zersetzungen organischer Stoffe nicht in gleichem Maasse oder nicht unter denselben Verhältnissen zum Menschen vor sich gehen.

Die Beobachtung stimmt mit diesen Präsumtionen der Hauptsache nach überein: man kommt bei der Betrachtung der Typhen in den Logirhäusern, einzelnen Stadtvierteln, Spitälern, Arbeitshäusern, Kasernen, Schiffen, Gefängnissen (Zusammenstellung John Simon's) immer zu demselben Resultate. „Jede Geschichte einer heftigen Typhusepidemie, die unabhängig von Hungersnoth existirte, steht in Beziehung mit Lokalübervölkerung und Unrath" (John Simon).

Was können wir thun, Typhusausbruch und Typhusübertragung zu verhüten?

Der „Unrath" und die „Lokalübervölkerung", welche den Typhus zeugen, sind vielfach epidemische Leiden ganzer Nationen, deren Wohlstandswachsthum mit dem der Bevölkerungszahl nicht genau gleichen Schritt gehalten hat, oder welche nur vorübergehend, wegen Handelskrisen, Krieg oder Missernte, sich im Elende befinden. Nicht wir sind die Aerzte solcher Volksleiden. Ebensowenig vermögen wir den Hunger, in wie weit derselbe zu Typhus disponirt, zu heilen. Wir haben ebensowenig Macht, die Uebervölkerung der Privatwohnungen zu verhüten.

Nur die Uebervölkerung öffentlicher oder unsrer polizeilichen Kontrolle unterstehender Lokale können wir unter manchen Umständen von vornherein verhindern. Gefängnisse, Auswandrerschiffe, andre Passagierschiffe, Hospitäler, Fabriken, Logirhäuser, Waisenhäuser gehören unter diese Kategorie. Bei epidemischem Typhusauftreten wird es angemessen sein, diesem Momente den ersten revisorischen Blick zuzuwenden. Man wird lokale Uebervölkerung überall da annehmen, wo die Luft den Charakter derselben trägt, d. i. riecht (s. „Luft").

Der Kampf gegen den Unrath scheint am meisten versprechend zu sein, wenigstens gegen den, der das Zimmer verlässt. Aber dieser Kampf ist nicht erst zur Zeit der Typhusepidemien einzuleiten: er ist nothwendig ein fortwährender. Wir kämpfen diesen Kampf, wenn wir fortwährend energisch für die Kultur der Luft und der Wässer arbeiten; hinsichtlich verdorbner Speisen kann das Publikum viel eher für sich allein sorgen.

Nicht ein Punkt des Lebens, Tausende sind es, wo diese Kultur der Luft und des Wassers zu betreiben ist: der grösste Theil dieses ganzen Buches arbeitet an dieser Kultur. So lange aber, als

die praktische Sanitätspolizei auf diesem Gebiete nicht bis zur Erschöpfung arbeitet, werden auch die wohlhabendsten Städte, auch das malerischste Land den Typhus nicht verschwinden sehen. So lange sie nicht die Düngergruben, die nicht oder insufficient gespülten unterirdischen Kanäle, die Abflussröhren von Gewerbtreibenden, bei welchen faulige Abfälle entstehen, unter fortwährender scharfer Aufsicht hält, so lange sie die kleinen oder verhältnissmässig zum Schmutze kleinen Flüsse der Verunreinigung blossstellt: so lange werden wir schlechte Luft und schlechtes Trinkwasser haben.

Es giebt nur ein Mittel, die Typhusübertragungen zu vermindern oder zu hindern: dies Mittel passt für die Epidemien, welche Tausende in's Grab legen, wie für den Einzelfall, es passt für alle Jahreszeiten, in die oberschlesische wie in die irische Hütte, in die Paläste wie in die Krankenhäuser: die **Dilution** der **Typhusluft** durch reine oder wenigstens nichttyphöse. Wo ein fortwährender Fegestrom die Atmosphäre des (event. auf Gemeindekosten warm eingehüllten) Kranken oder des Krankenzimmers, das vollgepackt mit Kranken ist, hinwegnimmt, kann sich keine lokale Atmosphäre mit hohem Typhusstoffgehalte bilden. Die Umgebung des Kranken und auch die armen Wäscherinnen, welchen die Reinigung der Bett- und Leibwäsche zufällt, werden sich nicht anstecken. Je grösser die Zahl der Typhuskranken in einem gegebnen Raume, desto voller muss der Ventilationsstrom sein, und sind die bestehenden physikalischen Verhältnisse einem kräftigen Strome nicht günstig, genügt das fortwährende Offenstehen von Thür und Fenstern nicht, so kann überall Feuer im Kamin oder Ofen einen solchen herstellen. Dies Mittel ist besser als alle Sperren und Wachen, als alle Chlorungen u. dgl. Es dient ausserdem nicht der Umgebung des Kranken allein, sondern diesem selbst: es befreit ihn davon, seine eignen Auswurfsstoffe zu athmen und sich so event. fortwährend von Neuem zu inficiren.

Durchtränke eine rationelle, praktische Sanitätspolizei den Volksgeist mit dieser Anschauung, beruhige sie die Massen über die „Zugluft“ und die „Erkältungen“, welche sie von diesem dauernden Diluiren der Typhusluft fürchten werden; erzwinge der Staat, wo er, wie in Gefängnissen u. dgl., die Macht hat, die Anwendung dieser Ventilation wenigstens während des Typhusherrschens, wenn er nicht die Mittel hat, die Lokale für alle Zeiten mit guter Luft zu versorgen: die Polizei bedarf keiner andern Mittel gegen die Typhusübertragung.

(Ueber die Nahrungsmittelproduktion in ihrem Zusammenhange mit dem oberschlesischen Typhus s. meine Arbeit in Henke's Zeitschrift 1852 I. oder Bd. I. dieses Handbuchs S. 84, 85.)

U.

Ultramarin[1].

Das Ultramarin (Outremer) ist eine schön blaue oder grüne, im Gegensatze zur (schlecht gewaschnen) Smalte unschädliche Farbe, deren Bestandtheile immer (bei künstlichem und natürlichem) Kieselerde, Thonerde, Natron (Natrium), Schwefel, Schwefelsäure, Kalk, Eisen (Chlor) sind. Nur die vier erstgenannten Bestandtheile sind wesentlich. Blaues und grünes Ultramarin werden unter starker SHentwicklung von Salzsäure unter Entfärbung zersetzt.

Die Bereitung des Ultramarins, zuvörderst des blauen, differirt, je nachdem man mit Lasurstein (gewissermaassen natürlichem Ultramarin) oder mit andern Materialien arbeitet. Bei der Verwendung von Lasurstein wird der Stein zerstossen, das gröbliche Pulver etwas geglüht, glühend in Essig geschüttet, mit diesem digerirt, dann zu feinstem Pulver gerieben, ausgewaschen, getrocknet, dann einem Harze inkorporirt, welches man aus weissem Harze, weissem Wachse, Leinöl und burgundischem Pech zusammengeschmolzen hat, und das Ganze in Wasser gekühlt. Die Masse wird nun, in Kuchen geformt, in einer Schaale mit warmem Wasser übergossen, und die Farbtheilchen abgeschwemmt. Man erhitzt dann noch mit Leinöl zur Auflösung des Harzes, reinigt den blauen Bodensatz durch heisse Potaschenlauge vom Leinöl und trocknet denselben (Ultramarinasche, Cendres d'outremer) nach dem Auswaschen.

Mehr hygienisches Interesse als diese Herstellungsweise hat jedenfalls die des künstlichen Ultramarins. Jedoch vermag ich von den uns interessirenden Punkten nur ein allgemeines Bild, Andeutungen, zu geben, da gerade die schwunghaftesten Fabriken ihr Verfahren sorgfältig geheim halten. Es handelt sich bei der qu. Fabrikation immer um die Herstellung von Schwefelnatrium, das unzweifelhaft in der Farbe die erste Rolle spielt. Dies Schwefelnatrium wird nun einerseits gesondert bereitet, durch Schmelzung eines Gemenges von Glaubersalz, Kohle und Kalk auf dem Heerde eines Flammenofens (Prückner) (starke Kohlenoxydbildung), (der geklärten Lauge von der Extraktion der geglühten Masse wird hier noch Schwefel zugesetzt und weiter nach Eindampfung derselben zur

[1]) Ich kenne die Fabrikation qu. nicht aus eigner Anschauung und folge daher Karmarsch und Heeren.

Syrupsdicke Thon und Eisenvitriol zugegeben, die Masse zur Trockne gebracht, pulverisirt, in der Muffel geglüht, nach dem Erkalten ausgelaugt, abfiltrirt, getrocknet, von Neuem in der Muffel geglüht, wobei die vorher grüne Farbe [des Rohultramarins] in die blaue übergeht). Andrerseits glüht Brunner ein Gemenge von Quarzsand, gebranntem Alaun, Kohlenpulver, Schwefel und kohlensaurem Natron im Tiegel, wäscht aus, filtrirt ab, trocknet den grünlichblauen Rückstand und schmelzt denselben mit Schwefel und kohlensaurem Natron, laugt aus, schmelzt wieder mit diesen Stoffen und wiederholt dies mehrere Male. In diesem (Brunner'schen) Verfahren wird das erhaltne noch grünlichblaue Pulver noch weiter mehrere Male mit Schwefel (blau) gebrannt, indem man auf einer Eisenplatte eine Schicht Schwefelpulver ausbreitet, auf diese das qu. Pulver giebt und erhitzt. Auch das Dippel'sche Verfahren stellt das Schwefelnatrium nicht besonders dar, und brennt mit Schwefel blau. Aehnlich verfährt Habich, der jedoch die geglühten schwefel- und schwefelnatriumhaltigen Massen noch in einem besondern Calcinirofen glüht, so lange sich noch schweflige Dämpfe entwickeln. Auch Habich brennt gesondert mit Schwefel blau.

Es handelt sich hiernach für uns allem Anscheine nach hier nur um die Entwicklung von schwefliger Säure, und wir dürften neben den Massen dieser Säure, welche unsre (Kohlen-) Feuerungen und den (so wenig beachteten), welche die Schwefelkammern der Bleicher (s. den Artikel „Bleichen") ergeben, auch die der Ultramarinfabriken in den Städten bestehen lassen können, wenn dieselben Schornsteine von einiger Höhe (40 Fuss) haben, in welchen sich die grössre Masse der (mit Luft stark verdünnten) Säure als Schwefelsäure verdichten dürfte. Vielleicht unterschätze ich jedoch aus Unkenntniss die qu. Mengen von schwefliger Säure.

Das, die Mineralsäuern ausgenommen, sehr beständige Ultramarin wird ausser als Malerfarbe auch zum Verdecken grauer und gelber Farbentöne bei Waaren, welche weiss erscheinen sollen (Papier, Zucker), angewendet.

Urin. Guano.

Ohne mich in Erörterungen über die Chemie des Harns, die nicht hierher gehören, auch nur im Entferntesten einzulassen, mache ich hier vor Allem, als Zusatz zu dem unter „Abfälle" Gesagten, darauf aufmerksam, wie wirklich enorm die Verluste sind, welche unser fruchttragender Boden an Phosphorsäure und Kali dadurch erleidet, dass, von den Düngergruben abgesehen, so beträchtliche Urinmassen in die Flüsse kommen. Bereiten wir uns in der Zeit dar-

auf vor, dass die Industrie sich dieser Urinmassen planmässiger und zu andrem Zwecke bemächtigen wird, als zu dem quantitativ so unerheblichen des Walkens, das zuletzt doch die genannten Stoffe aufgiebt. Erwarten wir in der nächsten Zukunft Urineindampfanstalten, welche verlorne, nebenbei bei Feuerungen abfallende Wärme zu ihren Einengungen verwenden werden. Es wird eine unschwer zu lösende Aufgabe dieser Anstalten sein, einerseits die Sammeltonnen für den Urin (in den Kasernen, Schulen, Theatern, Schenkhäusern), andrerseits die Eindampfung völlig geruchlos zu machen. Das trockne Produkt, das man dann erreichen wird, wird sich ebenso unschwer vor offensiven Zersetzungen schützen lassen.

Eine Industrie werden wir dann bald verschwinden sehen, gegen die eine gesunde Volkswirthschaft kaum mehr als die Sanitätspolizei eingenommen sein kann: die Guano-Industrie. Wir giessen unsre Phosphorsäure und unser Kali in die armen Flüsse, damit das Vehikel, in welchem jene sich befinden, uns noch die Luft und die Brunnen vergifte, und geben unsrer Arbeit Frucht für Phosphorsäure und Kali (und für Stickstoff) hin, die wir uns aus dem stillen Ocean kommen lassen. Wir bezahlen die Rente des Besitzers der glücklichen Guanoinseln, die Transportkosten, das Aus- und Umladen bei den Händlern, den Sand und die (grossen) Wassermassen, welche diese der Waare zufügen; wir verurtheilen andrerseits unsre Städte, sich durch Hunderte und Tausende von Centnern der stinkenden Guanomassen, die in den Remisen lagern, die Luft verpesten zu lassen, wir verurtheilen Hunderte von armen Seeleuten, neben den stinkenden Massen wochen-, monatelang zu schlafen; wir verurtheilen Hunderte von Arbeitern, den Staub und den hin und wieder ganz unerträglichen Gestank des Guano zu athmen, beim Ein- und Ausladen, beim Umschütten der Säcke auf den Speichern, beim Verfälschen mit Sand und Erde, das sie im Auftrage der Arbeitgeber vornehmen: und all Das, weil wir die beträchtlichen Urinmassen, die unsre grossen und kleinen Städte, ohne Vermischung mit Faekalsubstanz, produciren, in unsre armen Flüsse zu giessen die Freiheit haben wollen. Was sollen wir, die Sanitätspolizei, bei dieser doppelt unglückseligen Richtung der Industrie thun?!

Hätte an irgend einem Punkte der Erde die Sanitätspolizei ein Laboratorium, eine „Versuchsstation“, dann würde man erforschen:

1) welches Verfahren den Harn in den Sammeltonnen völlig geruchlos macht, und speciell der Zersetzung des Harnstoffs und der sogenannten Extraktivstoffe vorbeugt;
2) wie hoch sich die Kosten der Eindampfung an verschiednen Orten stellen;
3) welchen Nutzwerth der trockne Rückstand durchschnittlich dem Guano der Natur und dem des Handels gegenüber habe.

Wenn wir so auf unsre Kosten diejenigen Fragen entschieden haben werden, welche die Industrie nicht auf die ihrigen hin lösen

will, dann werden wir event. mit einem Schlage beide der oben beklagten Kalamitäten los sein.

Bis dahin werden enorme Urinmassen immer noch unsre Flüsse oder das trockne Terrain unsrer Städte verunreinigen, und bis dahin haben wir noch den leidigen Guanohandel. Was nützt es uns, wenn wir (18° und 19° Victoriae, cap. 119: An Act for regulating the carriage of passengers in merchant Vessels) verbieten, dass Passagierschiffe Guano laden? was nützen den armen Guanoarbeitern ihre aus Segeltuch extemporirten Respiratoren, oder das Mehrlohn, das ihnen von den Kaufleuten gegeben wird, oder auch die beste Ventilation des überfüllten Speichers, wenn sie einen ganzen Tag Guano umschütten, umstechen, ein- oder ausladen?!

Ich kenne, so viel ich darüber nachgedacht habe, zur Zeit kein Mittel, die Arbeiter (resp. die Nachbaren der Guanospeicher) vor dem Staube und Gestanke zu bewahren. Ich bin allenfalls darauf gefasst, dass irgend ein Optimist nach Parent's Vorgang auch diesen Staub und diesen Gestank für unschädlich erklären wird, doch will ich inzwischen dennoch nicht aufgeben, hier nach Schutzmitteln für die Arbeiter zu suchen. Annässen als Staubgegenmittel ist hier nicht angebracht: dass der Guanostaub Ammoniaksalze und Harnsäure (vom Guanin [$C^{10}H^{5}N^{5}O^{2}$], der Phosphorsäure und andern Stoffen sehe ich ab) enthalte, davon kann sich jeder Leser sofort überzeugen, wenn er solchen Staub mit Natronlauge kocht, und ihn zur Prüfung auf Harnsäure der bekannten Murexidprobe unterwirft. Neben den in fauler Zersetzung befindlichen Stoffen und neben den Zersetzungsgasen bekommen somit die Arbeiter, die sie athmen, hier pulvrige Harnsäure und solche Ammoniaksalze auf ihre Schleimhäute — ein Sachverhältniss, neben dem das der Abtritträumer beneidenswerth ist.

V.

Verunglückte.

Ueberall sucht der intelligente Staat Verunglückungen der Menschen, d. i. sogenannte gewaltsame Lebensverluste derselben, zu verhüten: er strebt hiernach als ärztliche Sanitätspolizei, sowie als solche des einfachen Menschenverstandes (Rettungsboote [Life-boats], Rettungs-leitern und -schläuche bei Feuer u. dgl.). Der tausendarmige Zufall und auch der eigne Wille der Menschen machen aber diese Bestrebungen hin und wieder zu vergeblichen. Je reicher ein Staat an

gefährlichen Industrien (Bergbau, Seeschifffahrt) ist, je leichter die Lebensgenüsse eines Volkes in Gefahren umschlagen, je zerfahrner die ökonomischen Verhältnisse der Massen sind: desto häufiger siegen Zufall und eigner Wille über jene Tendenz des Staates, desto mehr Menschen verunglücken.

Dies Verunglücken ist in zahlreichen Fällen unmittelbar nach dem Eintritte noch kein definitiver Lebensverlust: es kann derselbe noch verhütet werden, wenn der Verunglückte in eine sachgemässe Behandlung kommt. Dieser Sachverhalt provocirt den Staat, Vorkehrungen zu treffen, welche den definitiven Lebensverlust überall da verhindern, wo ein scheinbarer vorhanden ist, welcher ohne Fürsorge gewiss in jenen übergeht.

Wir kennen noch kein ganz zuverlässiges Merkmal, das uns zu sagen vermöchte, ob in einem Menschen das Leben definitiv erloschen, oder nur erst latent geworden; am wenigsten aber können wir Fachmänner daran denken, dem Nichttechniker die Mittel einer desfallsigen Diagnose bei vor weniger Zeit und ohne Zermalmung oder vollständige Verbrennung Verunglückten zu überliefern. *Erfahrungsmässig* (*Pia* bei *Guérard* in Annal. d'hygiène etc. Juillet 1850) *ist es, dass ein Ertrunkner* **vier Stunden** *lang* bei den Rettungsarbeiten kein Lebenszeichen gab, und doch endlich Leben manifestirte und hergestellt wurde.

Jeder Verunglückte, bei welchem das Leben anscheinend erloschen, bei dem aber unzweifelhafte Fäulnisserscheinungen noch nicht eingetreten sind, ist deshalb für uns, d. i. für uns, wenn wir für denselben einen Retter aus dem *Publikum* garantiren wollen, ein Solcher, in welchem das Leben nur *latent* ist. *Erfahrungsmässig ist es, dass Ertrunkne noch* **nach volle 2 Stunden** *langem Verweilen unter dem Wasser in's Leben zurückgerufen worden sind. Erfrorne* sind nach *12—15stündigem Scheintode* wieder retablirt worden.

Tausendgestaltig, wie der Zufall, wie der Selbstmordwille ist, lässt er die Menschen nur als seltne Ausnahme da verunglücken, wo ein Arzt und die Mittel der Restauration rechtzeitig, d. i. hier recht zeitig, zur Hand sind. Der Regel nach ist selbst ein Nichttechniker nicht während oder unmittelbar nach dem Verunglücken zur Stelle.

Diesem ungünstigen Sachverhältnisse reiht sich gleich traurig der Umstand an, dass die meisten Nichttechniker vor Menschen, deren Leben ihnen erloschen scheint, eine mehr oder weniger unüberwindliche Scheu haben, die selbst bei Liebevollen so weit gehen kann, dass sie eignes Handanlegen zur Restauration des Verunglückten völlig ausschliesst. Solche Nichttechniker thun dann alles Mögliche, um einen Arzt oder Andre herbeizubringen, aber sie selbst bleiben sonst inaktiv. Während des Zeitverlustes wird der Lebensverlust dann vielfach definitiv.

Wir werden niemals *diese* definitiven Verluste auszuschliessen vermögen.

Da das Auffinden Verunglückter nur als eine Ausnahme unter Millionen durch Aerzte stattfindet, da Laien es sind, welchen die Regel den Verunglückten zuerst und für eine zum definitiven Lebensverluste fast immer ausreichende Zeit in die Hand giebt: so haben wir den Laien die Fähigkeit, Lebensretter zu werden, zu geben. Wir rechnen dabei richtig, wenn wir vor Allem, um der Scheu ein Gegengewicht zu geben, um ferner die Faulheit zu contrebalanciren, welche immer die Ausrede bereit hat, dass das Leben definitiv erloschen sei, um endlich die Liebe und die Mühe zu belohnen, wenn wir zu allen diesen Zwecken ein Prämiensystem für unsern Fall schaffen. Wir handeln richtig, wenn wir diesem Systeme den verschiednen Individualitäten der Retter gegenüber die Form geben, welche unsre Gabe für den Betreffenden wirklich zur Prämie macht: wir können sonach, auch selbst bei einem geringen mittleren Bildungstande der Massen, nicht einseitig (wirklich reizende) Geldprämien aussetzen, sondern wir werden immer für die Eiteln auch eine „belobende Bekanntmachung" und einen „Rettungsorden" haben, und der Handlung weiter noch eine bleibende empfehlende Einwirkung bei Beförderungen und Aehnlichem zusichern. Auf die Unterstützung von Drohungen gegen Solche, welche Nichts thun, wenn sie retten können, können wir, möchte ich denken, vollkommen resigniren: solche Drohungen (Preuss. Allgem. Landrecht Th. II. Tit. 20. §. 782 squ.) helfen erfahrungsgemäss gar Nichts und sind, auch wenn sie hälfen, ein schlechteres Mittel als Belohnungen.

Nachdem wir so der elementaren Politik unsres Falles genügt haben, fragen wir uns, was wir die Laien zu thun heissen wollen, wenn sie die Ersten bei einem Verunglückten sind. Sagen wir hier noch vorweg, dass das System der elementaren Politik wie die Beantwortung der eben gestellten Frage, und Alles, was weiter noch sich hier ergiebt, direkt in den Begriff der Staatspflicht fällt, und von diesem nicht dem Zufalle der Herstellung einer philanthropischen Gesellschaft (Royal Humane Society in England) anheimgegeben werden könne. Wo eine solche schon besteht, ist ihr Wirken Gegenstand staatlicher Kontrolle und Messung, bei welcher die Resultate, welche der Staat allenfalls erreichen könnte, der Maassstab sind. Selbstredend tritt dann der Staat aktiv an Stelle der Gesellschaft ein, wenn die Messung ein Deficit ergiebt.

Was wollen wir den Laien sagen, und was wollen wir ihnen zur Hand stellen, damit sie retten können, wo sie sollen?

Wir erreichen unsern ernsten Zweck vor Allem am sichersten, wenn wir unsern Unterricht und unsre Mittel so gestalten, dass keine besondere Bildung oder Begabtheit, speciell kein besonderes Gedächtniss, für die letztern keine besondere Gunst der Gelegenheit erforderlich ist; wir arbeiten dann weiter sachentsprechend, wenn wir jenen Unterricht auf alle Menschen im Staate ausdehnen, und nicht blos auf die, welche zunächst präsumtiv in den Fall kommen, zu retten. Nur wenn wir bei einer solchen Einrichtung eventuell ein

Lucrum cessans befürchten müssen, taugt dieselbe Nichts, und haben wir anders zu operiren. Wir haben daher die Frage zu beantworten: lässt sich der Unterricht der Laien zur Lebensrettung Verunglückter so einrichten und lassen sich die Mittel zu letztrer so gestalten, wie oben charakterisirt worden? So weit ich die Medizin und das Leben kenne, beantworte ich diese Frage affirmativ, und füge ich weiter hinzu, dass ein anders gestalteter Unterricht hier deshalb unser Interesse **schwer verletzt,** und deshalb einfach aus sanitätspolizeilichen Gründen **gar nicht zu dulden** ist, weil er dem Publikum die hier so gefährliche, weil lähmende Meinung beibringt, dass die Bemühungen zur Lebensrettung einer etwas detaillirteren Kenntniss und äusseren Beiraths, und bestehe dieser nur in der Mithilfe einer Anzahl von andern Personen, bedürfen. Ich trete deshalb der preussischen „Anweisung zur zweckmässigen Behandlung und Rettung der Scheintodten oder durch plötzliche Zufälle verunglückter Personen, herausgegeben auf Veranlassung des Königlichen Ministerii der etc. Medizinalangelegenheiten, Berlin 1847," der „Instruction sur les secours à donner aux asphyxiés et noyés" Frankreichs, den langen Tabellen, die man auf den Drags der Royal Humane Society und an andern Orten in England angeschlagen findet, und allen ähnlichen Unterrichtsweisen, abgesehen von manchem sonst statthaften Einwande, mit aller Entschiedenheit entgegen, indem ich gradezu behaupte, dass die Länge und das Detail derselben vollkommen dazu geeignet sind, die Laien von der Durchlesung und Durchdenkung abzuschrekken, resp. sie zu verwirren, so dass sie nach der aufmerksamsten Durchlesung sich unfähiger fühlen als zuvor.

Das preussische Rettungsbüchlein, dessen Titel oben gegeben worden, will durch seinen Unterricht nur bewirken, „dass bis zur Ankunft dieser (der ärztlichen) einzig richtigen Hülfe durch allerhand im Publico herrschende Vorurtheile nichts verdorben werde". So bescheiden dürfen und brauchen hier unsre Ziele nicht zu sein, und doch können wir unsre besseren Zwecke mit weniger Aufwand erreichen. Bemerken wir hinsichtlich der Mittel im Allgemeinen, dass es in hohem Grade unpraktisch scheint, wenn man dem Publikum Sätze wie die folgenden einprägt:

„Ist im Orte kein Rettungskasten, so müssen folgende Dinge „aufs schnellste besorgt werden: einige wollne Decken, mehrere wollne Streifen, ein Stück Leinwand, ein Schwamm, warmes und kaltes Wasser, Wein, Branntwein und guter Essig, „gestossner Senf, mehrere scharfe und weiche Bürsten, gewürzhafte Kräuter, als: Kamillen und Fliederblumen, Pfeffermünz- „oder Krausemünzkraut u. s. w., eine Badewanne, eine Klystierspritze, ein Blasebalg. (Preussische Anweisung I. Nro. 8.)"

„Der Retter muss einen angefeuchteten Schwamm in „den Mund nehmen, und nach Beschaffenheit des Behältnisses, „in das er (zu Erstickten, Ppm.) sich begeben will, sich einen

„Strick um den Leib binden, auch einen andern an der Hand „befestigen, um ein Zeichen zu geben, wenn er herausgezogen „werden will.“ (ibid. S. 13.)

Kennt solcher Rath (von specieller Kritik ganz abgesehen) das Leben, und ist dies die Zahl und Art der Dinge, auf welche man die Mittel zu reduciren hat, damit möglichst wenig Zeit, Aufmerksamkeit und Personen den Rettungsarbeiten entzogen werden, damit die Rettungsarbeit sofort und nöthigenfalls von Einem, dem Ersten, der den Verunglückten findet, vollzogen werden kann? Wir stehen auf dem traurigsten Punkte des Lebens: tragen wir aller Wirklichkeit desselben volle Rechnung!

Was kann unter allen Umständen der Laie zur Lebensrettung thun, der einen Erstickten, Erhängten, Ertrunkenen, Verschütteten, durch Hitze Asphyktischen, Erfrornen, vom Blitze Getroffnen, nach einem Sturze oder Schlage leblos Scheinenden, scheintodt Gebornen, einen durch Kohlendunst, Chloroform, SH, Aether, oder einen andern Stoff Vergifteten vor sich hat?

Er kann entkleiden, kann reiben, kann künstliche Respiration einleiten und unterhalten, kann bei offnem Mundhöhlenverschlusse durch Schlundkitzeln Erbrechen erregen, kann die Fenster und Thüren in einem Kohlendampfzimmer öffnen, kann den Erfrornen langsam zum Aufthauen bringen, kann endlich ev. nach einer Person rufen, die den ev. zu habenden Doktor ruft. Zu All dem braucht er Nichts und Niemand, als sich selbst. Genügt dies oder müssen wir uns hieran genügen lassen? Es scheint, dass beides der Fall ist. Nicht einmal Wasser ist unerlässlich! Sagen wir deshalb diesen Einzelnen, dass er nur sich und seinen guten Willen brauche, um einem Menschen das Leben wiederzugeben. Der gesunde Menschenverstand wird ihn lehren, seinen natürlichen Mitteln da, wo ihm Substitute zu Gebote stehen, diese zu gewähren: das Halstuch durchzuschneiden, statt es durchzureissen, seinen eignen Kräften die eines Andern zuzufügen, wenn dieser zur Hand ist, u. dgl. Können wir darauf eingehen, den Massen unsinnige Verfahrungsarten zu verpönen? Ich glaube, wir könnten hier, wie an so vielen andern Stellen, die Kasuistik nicht erschöpfen, und thun deshalb besser, wenn wir sagen, was gethan werden soll, und nicht, was nicht geschehen darf.

Wir legen also zweckmässig Alles hier so an, dass Jeder die **Lehre** im Kopfe behalten und Jeder für sich allein sie **realisiren** kann. Welches ist die kürzeste und klarste Form dieser Lehre?

Ohne auf physiologische Erörterungen einzugehen, die hier sehr weit ab führen würden, glaube ich sagen zu dürfen, dass das Einleiten künstlicher Respiration in allen Fällen, die hier in Frage stehen, das Nothwendigste und Versprechendste ist, und haben wir deshalb zunächst zu sagen, wie die künstliche Respiration von Laien am besten eingeleitet werden könne.

Das gewöhnlich empfohlne alte Verfahren des Lufteinblasens von
and zu Mund oder vom Munde direkt oder durch ein Röhrchen in
e Nase, hat Vieles gegen sich: es widerstrebt durchweg den Laien,
ren Mund auf den eines todten, ihnen unbekannten Menschen zu
ücken; im besten Falle wird bekanntlich bei direkter oder Röhreneinblasung von ihnen der Magen aufgeblasen, da es ihnen kaum
gelingt, die Epiglottis vom Kehlkopfe zu entfernen; während der
:it dieser misslichen Versuche wird, wenn dieselben angewendet
erden, die rechtzeitige Gelegenheit zu besseren verloren; (Lungenophysem ist erfahrungsmässig nicht zu fürchten); der Blasebalg
ıdet für Laien (von Andrem abgesehen) dieselben Schwierigkeiten
.e der Mund und ist nicht zur Stelle. An eine Wirksamkeit ein-
ch aspiratorischer Mittel zur Entfernung von Schaum oder Was-
r, welche bei Ertrunkenen der Respiration im Wege sind, ist nicht
. denken. Das blosse Streichen und Drücken des Bauches und der
rust, wie Laien es ausführen können, scheint nicht von Bedeutung;
ıs Erschüttern der Brust durch Schläge mit der flachen Hand auf
e Thoraxseiten, das ein gutes Mittel sein soll, verwirft Gué-
.rd (Annales d'hygiène etc. Juillet 1850) als von Laienhand gefähr-
:h, wegen der etwa bei dem Verunglückten vorhandenen Frakturen
ler Luxationen, und wegen der geschwächten Lebenskraft bei den-
lben (Guérard spricht dort von Ertrunknen). Ich glaube, dass
.r über diese Bedenklichkeit hinwegkommen müssen, und dass es
sser ist, den Laien ein für seltne Fälle nicht ganz ungefährliches,
s unwirksame oder unbedeutende Mittel an die Hand zu geben.

Marshall Hall hat wenige Jahre vor seinem Tode eine prakti-
he Art, die künstliche Respiration (und die Cirkulation) einzulei-
n und zu unterhalten, angegeben, die auf dem Kontinent wenig be-
ınnt zu sein scheint [1]). Ich gehe zuvörderst auf diese Methode [2]),
ınn auf die Aeusserungen Silvester's über dieselbe ein. Marshall
all giebt folgende Anweisung (The Lancet April 18th 1857, auch an
ıdrer Stelle):

[1]) Auch in Siebenhaar's sonst an Gelehrsamkeit nicht armem Buche
er „die Kohlendunstvergiftung, Dresden 1858" ist die Methode gar
cht erwähnt.

[2]) Diese sogenannte „ready Method" oder „Marshall Hall-Me-
od" hat in England sehr viele und eifrige Vertreter gefunden. Der Jahr-
ng 1857 der Lancet ist voll von Erfolgen derselben bei scheintodten Neu-
bornen, aber auch bei Ertrunknen, Chloroformasphyktischen und Ver-
hütteten. Ich führe von Nummern des Journals, welche solche Erfolge
ılden, die folgenden an: January 10th, 17th, 24th, 31th, February 14th,
arch 28th, May 23th, June 6th, August 29th, Septemb. 5th, Novemb. 7th,
ecemb. 12th.

„1) Wende das Verfahren sofort, auf der Stelle, in der freien Luft an, indem du Brust und Gesicht (des Kranken) dem Luftzuge entgegenhältst (ausser in sehr kaltem Wetter [1])).

I. Den Schlund zu reinigen,

2) lege den Kranken sanft auf's Gesicht, ein Handgelenk unter die Stirn; (alle Flüssigkeiten [2]) und die Zunge fallen dann vorwärts, und der Eingang der Luftröhre wird frei).

Athmet der Kranke, warte und bewache; wenn nicht, oder wenn die Athmung wieder aufhört, so drehe,

II. Athmung zu erregen,

3) den Kranken sofort und entschieden auf seine Seite und

4) reize die Nasenlöcher mit Schnupftabak, oder den Schlund mit einer Feder, reibe das Gesicht warm und spritze dann kalt Wasser auf dasselbe. [3])

Tritt kein Erfolg ein, so verliere nicht einen Augenblick, sondern, um

III. die Athmung nachzuahmen,

5) lege den Kranken wieder auf's Gesicht; indem du die Brust erhöhst und unterstützest durch einen zusammengelegten Rock oder etwas Aehnliches;

6) drehe den Körper sehr allmälig auf die Seite und ein wenig darüber hinaus, dann plötzlich auf's Gesicht, und thue dies abwechselnd, indem du es überlegt, wirksam und anhaltend funfzehn Mal in der Minute wiederholest, und hin und wieder mit der Seite (des Kranken) wechselst.

(Wenn der Kranke auf der Brust liegt, wird diese Höhle durch die Schwere des Körpers komprimirt, und es tritt Ausathmung ein; wenn er auf die Seite gewendet wird, wird dieser Druck aufgehoben, und Einathmung tritt auf.)

7) Wenn die Lage auf dem Gesichte an der Reihe ist, drücke gleichmässig, aber wirksam mit lebhafter Bewegung, die Rückenfläche der Brust entlang, unmittelbar vor dem Drehen auf die Seite drücke nicht.

(Das Erste vermehrt die Ausathmung, das Andre leitet die Einathmung ein.)

Der Erfolg ist — Athmung, und, wenn nicht zu spät — **Leben!**

IV. Blutumlauf und Wärme herbeizuführen,

8) Reibe inzwischen die Glieder **aufwärts**, mit festgreifendem Drucke und mit Energie, indem du Tücher oder so Etwas benutzest.

(Hierdurch wird das Blut die Venen entlang dem Herzen zugetrieben.)

9) Erwärme und trockne so die Glieder, und bekleide sie dann, indem die Umstehenden Bedeckungen liefern.

10) **Vermeide das andauernde warme Bad, und die Lage auf dem Rücken oder eine derselben nahe.**"

---

[1]) Marshall Hall hätte diese Ausnahme nicht einfügen sollen: grade die kälteste Luft ist für die meisten Verunglückten die beste; für Kohlendunstnarkose ist dies ganz speciell erwiesen (Harmant).

[2]) Was an Flüssigkeiten bei Ertrunkenen nicht ausfliesst, wird später bei etwaigem Erbrechen, Husten entleert, oder geht durch Resorption in's Blut und in die Stühle oder den Harn. (Ppm.)

[3]) Muss anhaltend bis zum Eintritte der Respiration, und zwar gläserweise (Harmant), kann aber auch eimerweise über den ganzen Körper (Asphyktische aus Kloaken) geschehen. (Ppm.)

In einem Aufsatze vom 25. Oktober 1856 (The Lancet) verwirft Marshall Hall: die Entfernung der Kranken von der Stelle (Zeitverlust), den Blasebalg oder irgend ein andres gewaltsames Mittel zur Athmungseinleitung, das warme Bad (als gradezu schädlich), den Galvanismus und die Inhalation von Sauerstoffgas als unnütz. Für scheintodte Neugeborne sind nach ihm Hautreizung, der Wechsel zwischen kaltem und warmem Bade, die (im Obigen beschriebne) von ihm empfohlne Respirationsmethode (postural respiration) und Reiben mit Druck aufwärts, die Mittel par excellence.

Ueber diese Methode von Marshall Hall sagt Silvester (in The Lancet June 19. 1858.): Das Princip der Posturalmethode ist genau das bei einem früher viel geübten Verfahren zu Grunde liegende, wo einfache Kompression und Relaxation der Brust herbeigeführt wurden, um Aus- und Einathmung zu bewirken. Die Verschiedenheit ist die, dass in der Posturalmethode die Thoraxkompression durch das Gewicht des Körpers des auf der Brust liegenden Kranken bewirkt wird, auf welche die Aufhebung des Druckes und die Rückkehr der Thoraxwandungen zu ihrem gewöhnlichen Volumen folgt, sobald dem Kranken wieder die Lage mit dem Gesicht nach oben gegeben ist. Hierbei wird nicht versucht, die bestehende Thoraxcapacität durch Rippenerhebung zu vermehren, wie dies bei tiefer Inspiration statt findet. Silvester wendet nun gegen diese Methode ein:

1) Dieselbe lässt die Exspiration der Inspiration vorangehen. In Todtgebornen, deren Lungen noch nicht mit Luft angefüllt sind, ist natürlich gewaltsame Exspiration zuvörderst unmöglich. (Allem Anscheine nach sehr schwacher Einwand. Ppm.)

2) Die Expansion des Thorax oder die Einathmung, welche in dem Falle qu. von wenig Andrem als der Elasticität der Gewebe ausgeht, findet nur schwach, unwirksam statt, und fordert daher eine kräftigere mechanische Unterstützung. (Die Unwirksamkeit ist durch die zahlreichen, erfolgreichen Fälle widerlegt. Ppm.)

3) Es ist kaum möglich, bei Todtgebornen, die man nach der Methode behandelt, das warme Bad anzuwenden. (Ist kein Schaden, wenn die Postural-Methode, wie erwiesen, an sich für dieselben gut ist. Ppm.)

4) Der Mund und die Nase des Kranken kann leicht komprimirt, das Gesicht gequetscht oder der Nacken verrenkt werden, wenn der fast leblose Körper 15 Mal in der Minute einige Stunden lang abwechselnd auf die Brust und den Rücken gedreht wird, für den Arzt ist dies Verfahren überdies sehr anstrengend. (Beides hat die Erfahrung gegen sich. Ppm.)

5) Wenn der Körper auf's Gesicht gedreht ist und der Rücken gedrückt wird, können die Magencontenta leicht in die Trachea und den Oesophagus gerathen. (Dürfte so leicht nicht vorkommen können. Ppm.)

6) Wenn der Körper ganz auf die Seite und ein wenig über dieselbe hinaus gedreht (supinirt) ist, verhindert die Zunge die Inspira-

tion, indem sie zurückfällt, und die Epiglottis anschliesst. (Scheint durchaus nicht gegründet zu sein; die Erfahrung spricht gegen diesen Einwand. Ppm.)

7) Beide Brustseiten füllen sich nicht gleichmässig mit Luft, da nur eine Seite auf ein Mal überhaupt aktivirt wird. (Ist im vorliegenden Falle irrelevant. Ppm.)

8) Die Methode stimmt mit der Art unsrer natürlichen Athmung nicht vollständig überein. (Wäre kein Unglück, wenn sie hilft. Ppm.)

9) Die zur Athmung kommende Luftmenge ist, wie experimentell bewiesen, sehr unbedeutend, unzweifelhaft, weil die Thoraxcapacität nicht vermehrt wird. (Die Luftmenge scheint doch zu genügen. Ppm.)

Silvester nun hebt in seiner Methode die Rippen und das Sternum durch die Muskeln, die von den Schultern zu den Brustwandungen gehen, indem er die Arme des Kranken nach den Seiten des Kopfes (des Kranken) hin konsequent streckt. Durch die Rippenhebung wird die Brust erweitert, eine Art Vacuum erzeugt, und sofort ein Lufteinströmen bewirkt. Die Exspiration wird durch einfaches Andrücken der Arme des Kranken an die Brustseiten bewirkt.

Um den Lufteintritt in die Trachea frei zu halten, zieht Silvester die Zunge des Kranken vor, und hält sie zwischen den Lippen. Erhebt man den Unterkiefer ein wenig, sagt er, so können die Zähne die Zunge in der nöthigen Position erhalten. Nöthigenfalls kann man auch durch ein Tuch, das man über dem Scheitel zusammenbindet, den Unterkiefer die Zunge so fixiren lassen.

Erfahrungen über diese Methode sind mir noch nicht bekannt geworden.

Wir werden einen grossen und wesentlichen Fortschritt machen, wenn wir auf dem Kontinent vor der Hand wenigstens die Marshall Hall-Methode acceptiren. Dieselbe kann ein einzelner Mensch ohne jede Hilfe Andrer und ev. selbst ohne Wasser oder andre Mittel ausführen; die Methode ist so leicht zu verstehen, dass jedes Kind sie lernen und behalten kann. Halten wir uns an dies Verfahren ganz allein: geben wir die Klystiere, den Essig, die überflüssigen Einflössungen, die Wärmsteine, welche den armen Kranken so häufig die Fusssohlen verbrennen, und allen sonstigen obligaten Beirath auf, glauben wir an die Physiologie, die hier noch glänzende Erfolge für sich hat! Nehmen wir für die Kohlendunstnarkose noch allenfalls Siebenhaar's Rath, schwarzen Kaffee zu geben, an!

Wie verbreiten wir die Lehre des früh verstorbenen Physiologen? Ich meine, dadurch 1) dass wir sie überall da als Anschlag veröffentlichen, wo Menschen verweilen und vielfach Langeweile haben: auf den Bahnhöfen, Postpassagierstuben, in den Wagen der Eisenbahnen und der Post, auf den Schiffen, in den Buden der Drags, an den Pfeilern, wo Passagiere auf Schiffe warten, in den Schulen, den Krankenhäusern, in öffentlichen (Gerichts- und Polizei-) Amts-

stuben; 2) dass die Beschreibung der Methode in die **Kinderlesebücher** aufgenommen wird, wo sie gewiss eher hingehört, als manches Andre [1]); 3) dass sie den Schülern auf Dörfern und in Städten, so weit dies thunlich, erklärt und allen dringend an's Herz gelegt wird. —

Mehr als die wenigen Worte dieser Lehre brauchen wir dem Publikum kaum zu sagen: der gesunde Menschenverstand, die Tradition (hinsichtlich Erfrorner) wird das Uebrige lehren: höchstens haben wir, wie oben schon bemerkt, noch hinzuzufügen, dass etwas Andres überhaupt nicht von Laien unternommen werden solle.

Aerzte möchte ich an dieser Stelle drängend darauf aufmerksam machen, die rechte Zeit da, wo die postural-method nicht ausreicht, nicht mit andern Mitteln zu verschwenden, sondern die Luftröhre zu katheterisiren, und vor Allem nicht an den Aderlass als Lebensrettung zu glauben. Wie Mancher wäre wohl durch sachgemässes Einschreiten noch zu retten gewesen, den jetzt schwer die Erde deckt! Für Aerzte oder allenfalls für Heilgehilfen (Bader, gewandte Krankenwärter, Hebammen) existirt noch ein wirksames Mittel, das speciell für die Rettung Ertrunkner einen grossen und alten Ruf in Frankreich hat: die Tabakrauchklystiere. Niemals soll das Mittel geschadet, häufig soll es genützt haben (Guérard). Evident setzt die Anwendung dieses Mittels die Kenntniss des Klystiersetzens voraus, die man im Allgemeinen eben nur bei Aerzten oder Heilgehilfen präsumiren kann.

An ein auch nur im Entferntesten specielles Unterrichten der Laien zur Hilfe bei Vergiftungen im engeren Sinne, die noch keine Asphyxie herbeigeführt haben, ist nicht zu denken. Nichts ist unpraktischer, als zu Laien von betäubenden, scharfen u. s. w. Giften zu sprechen, ihnen eine Menge Mittel (und wären es auch sämmtlich solche aus der Küche) zu nennen, und sie bei verschiedner Giftklasse Verschiednes anwenden zu heissen. Nur ein einziges Mittel können wir ihnen nennen: kitzelt den Gaumen mit dem Finger. In der ungleich grössern Zahl der Fälle wird dies Mittel gut sein.

Es ist ferner unpraktisch, an ein Unterrichten der Laien zur ersten Hilfsleistung bei Verwundungen zu denken, so weit sich dies auf ein Behandeln der Verletzung bezieht; auch hier ist es nur eine Regel, die man Allen in der Voraussicht geben kann, dass sie dieselben nicht sofort wieder vergessen: stille starke Blutung durch Drücken oder Zusammenschnüren, wenn du damit den Kranken nicht tödtest, wasche Bisswunden so lange aus als möglich, und bedecke

---

[1]) Die preiswürdige realistische Richtung, welche sich vom Ende des vorigen Jahrhunderts bis gegen das Ende der zwanziger Jahre dieses Jahrhunderts im Elementarlesebuche geltend machte, ist leider auch zu unserem Nachtheile in der neueren Zeit der ästhetischen, linguistischen und mancher andern Richtung gewichen.

Brandwunden mit Baumwolle oder Watte, wenn du sie zur Hand hast.

Ich brauche hier wohl nicht speciell auszuführen, dass meine Polemik gegen die langen Schreibereien zum Unterrichte der Laien Behufs Hilfsleistung bei Verunglückten sich nicht auf die desfallsige populär-medizinische Literatur bezieht, welche sich an gebildete Laien wendet. Hier mag man sich allenfalls ergehen: der Masse aber gegenüber müssen wir allen Unterricht auf ein Minimum reduciren, abgesehen davon, dass das Leben nur ausnahmsweise die Mittel zur Stelle hat, welche der specielle Unterricht für die Hilfsleistung fast naiver Weise begehrt und voraussetzt.

Niemand wird Etwas dagegen einwenden, wenn auf grossen, vielbefahrnen Strömen, an gefährlichen Stellen der Küste, in volkreichen Fabriken, über einem Bergwerke, oder in demselben, sich an einer Stelle Mittel resp. zum zweckmässigen Herausziehen Ertrunkner, zum Restauriren Asphyktischer, zum Tragen und Verbinden Verwundeter, zur Unterhaltung der Respiration für die Retter Verschütteter (vgl. „Bergbau") befinden: es scheint nur, als wäre die wohlthätige Wirksamkeit solcher Rettungsanstalten, die selbstredend hier stationär und nicht ambulant sind, eine sehr beschränkte. Von der Aufzählung der Dinge, welche für die hierbei in Betracht kommenden Rettungskasten vorgeschrieben werden, darf ich mich meinen Lesern gegenüber wohl dispensiren.

Bedürfen wir der „Sociétés humaines", „humane societies", zur Realisirung der Rettungszwecke, die hier in Rede stehen? Guérard und mit ihm viele Andere, erwünschen solche. Gedenken wir Betreffs solcher Gesellschaften in warmer Dankbarkeit der ersten Gründer derselben in Amsterdam und London, so wie Réaumur's, der schon 1740 einen „Rath für die Behandlung anscheinend Ertrunkner" schrieb: aber werden wir uns klar darüber, dass Thätigkeit auf diesem Gebiete Staatspflicht ist, und dass jene so erschöpfend sein müsse, dass alle philanthropischen Gesellschaften überflüssig sind. —

Im Vorhergehenden habe ich Menschen gegenüber gestanden, die schon verunglückt sind: aber wir wollen das Verunglücken auch, so viel wir können, verhüten. Abgesehen von Dem, was wir in diesem Sinne technologisch-polizeilich thun können, bedürfen die nicht technologischen Ursachen der Verunglückung einiger Thätigkeit. Wir entfalten diese in ausgezeichneter Weise, wenn wir Guérard's Vorschlägen [1]) und dem Verfahren einzelner Regierungen, z. B. der Königl. Sächsischen, entsprechen, und nicht ein Buch oder eine bogenlange Bekanntmachung ediren, welche

[1]) „Ces diverses „Instructions" nous semblent devoir être publiées chacune à part, et à l'époque de l'année où sont plus communs les accidents relatifs à chacune d'elles. Peut être même serait-il à propos d'en faire l'objet d'un chapitre de l'enseignement primaire des campagnes."

oder welches alle Verunglückungsursachen hintereinander behandelt, event. noch gleichzeitig mit den Rettungsmaassregeln, sondern wenn wir alljährlich in und unmittelbar vor den Jahreszeiten, in welche die Ursachen zumeist fallen, von diesen in **kurzen** und klaren Warnungen in den Amtsblättern und den Volksschulen zum Publikum sprechen, also vom Erfrieren und vom Kohlendunste: alljährlich im Herbste und Winter, vom Blitzschlage und vom Sonnenstiche im Frühling und Sommer.

Ebenso getrennt von dem Rettungsunterrichte können wir in Amtsblättern und in den Primärschulen, so wie im Elementarlesebuche (statt alberner Geschichten) mit wenigen Worten von den Mitteln sprechen, die z. B. einen kohlensäure- oder schwefelwasserstoffreichen Brunnen, in welchen Jemand hinabgestürzt ist, den man eben der genannten Gase wegen nicht holen kann, von denselben befreien. Man wird aber auch hier, wenn irgend möglich, immer Mittel angeben, die möglichst im Bereiche Jedermanns liegen: z. B. für den genannten Fall das Aufsetzen eines brennenden Feuers auf den Brunnenkranz, oder das allmälig immer tiefere Einsenken eines (natürlich bei trocknen Brunnen am Hinunterfallen gehinderten) Feuers in den Schacht — zur Austreibung der Gase durch Verdünnung.

In je mehr Einzelstücke wir das, was wir sagen wollen, spalten, auf je mehr Gelegenheiten wir die Summe vertheilen, desto sicherer können wir Dessen sein, dass die Leute lesen, hören und behalten.

(Auf die Mittel, Ertrunkne aus dem Wasser zu holen, die verschiednen Konstruktionen insubmersibler Boote, das Schlittenboot von Ritzler u. A. für Eis, die Korkgürtel und Aehnliches glaube ich nicht eingehen zu dürfen.)

Veterinärpolizei.

Die Krankheiten unsrer Hausthiere interessiren uns: 1) hinsichtlich des Ausfalls an Nahrungsstoff, Zugkraft und andern Genussmitteln, welche wir durch dieselben erfahren; 2) hinsichtlich der Uebertragung oder wenigstens beschädigenden Einwirkung gewisser Krankheitszustände auf den Menschen. Ein weiterer uns wesentlich interessirender Punkt liegt hier nur zu einem Theile in Krankheiten, zum andern in diätetischen Verhältnissen der Thiere: nemlich 3) der Uebergang gefährlicher Arzneimittel in Fleisch, Blut und Milch der Thiere, die wir für unsre Nahrung ausnutzen, und 4) die schon so häufig verdächtigte Fütterung von Schweinen, Hühnern und Enten mit faulen oder solchen Thierstoffen,

'elche von milzbrandigen oder anderweitig kontagiös ranken Thieren stammen.

Ad 1. Eine irgendwie eingehende Besprechung der auf den Menchen nicht übertragbaren Krankheiten kann hier nicht erwartet, auch icht gegeben werden. Ich kann jedoch der innigen Beziehung weeu, in welcher sich unser Wohl zu dem unsrer Hausthiere befindet, icht umhin, dem Gegenstande wenigstens einige allgemeine Worte u widmen, ohne dabei aber, was ich gern gethan hätte, die Legisturen in ihrer Einwirkung auf die Wohlfahrt der Thiere im Allgeleinen zu betrachten.

Je mehr der Gefühlsstand eines Volkes oder eine klare Anchauung von dem direkten Verhältnisse, in welchem das Ausnutzungsuantum zu dem Umfange der Pflege der Thiere steht, die Besitzer eranlasst, ihre Thiere mehr als Personen denn als Sachen zu beandeln, desto besser fährt das Gesammtvermögen des Volkes, und esto weniger Veranlassung hat der Staat, hier seine Thätigkeit zu ntwickeln. Je vollständiger in die Kategorie der Sachen die Besitzer ıre Thiere bringen, und je dürftiger die Kenntniss von den Pflegeedürfnissen derselben ist, desto mehr tritt das Gegentheil ein. Es st keine Kunst, ein Thier richtig und ausreichend zu pflegen, wenn ıan, abgesehen von der Allen bekannten Nahrungsverschiedenheit, in onstiger Beziehung dasselbe immer in Parallele mit dem Menschen hält, nd jenem Nichts zumuthet, was man diesem nicht zumuthet: man wird ann die Heerden nicht durstig an Pfützen bringen, wo sie, den Intinkt überwindend, der sie vor Beschädigung durch schlechtes Trink'asser schützt, dies und die sie krank machenden Substanzen gierig chlürfen; man wird die Thiere in ihren gar nicht oder schlecht ventlirten Ställen nicht wochenlang bis an die Bäuche in ihrem Miste der in den Sümpfen eben so tief und eben so lange stehen, oder in öcherigen Schoppen erfrieren lassen; man wird sie nicht der Heilflege irgend eines Vagabonden übergeben, nicht die Futtervorräthe eichtfertig aufbewahren.

Je ärmer die Bevölkerungen sind, desto häufiger und intensiver traft sich an ihnen selbst die mangelhafte Pflege ihrer Thiere: grösseen Viehsterbezahlen dürften in solchen Populationen durchweg enorme Ienschentodtenzahlen auf dem Fusse folgen. Am intensivsten tritt ast selbstredend diese Einwirkung da auf, wo eine Thiergattung ielen Bedürfnissen der Bevölkerung zu genügen hat, oder für das Iauptbedürfniss nur eine Thiergattung vorhanden ist: die Rennthiereerden einerseits, die Hunde als einzige Zugthiere andrerseits.

Während die Vertheilung der Thiere unter eine grosse ;ahl kleiner Besitzer hinsichtlich der Ausbreitung ansteckender Krankheiten ganz offenbar überall da ein günstiges Moment ist, wo icht Gemeindeweiden die ganze Vegetationszeit hindurch oder ndre Verhältnisse (z. B. Vekturanz) die Thiere in Berührung mit einnder halten; während andrerseits die möglichst tief gehende Disıembration der allgemeinen Thierzahl eines Staates der

Pflege der Thiere von vornherein sehr günstig erscheint: treten beide Momente dennoch vor der überwiegend wohlthätigen Einwirkung massigeren Kapitals und höherer Intelligenz, wie beide vorherrschend bei dem grösseren Besitze gefunden werden, überall da zurück, wo dem kleineren Besitze nicht ein verhältnissmässiges Kapital und eine althergebrachte Liebe zu den Thieren in der Pflege derselben hilft. Nur in wenigen Landschaften ist diese letztre Bedingung erfüllt. Aber auch bei den grossen Besitzern fehlt zur Zeit in der ungleich grössern Zahl diejenige sorgfältige Rücksicht, welche jedes Thier erheischt, wenn es gesund bleiben soll. Ich verkenne die enormen Schwierigkeiten nicht, mit welchen die grossen Grundbesitzer auch in dieser Beziehung zu kämpfen haben, aber ich weiss auch, dass sie einzelne Zweige der Thierdiätetik ohne Noth unberücksichtigt lassen. Dies ist ganz speciell hinsichtlich des Tränkwassers der Fall. Nur ausnahmsweise werden die Thiere mit dem besten Wasser, das die Gegend bietet, nirgends mit verbessertem Wasser der Gegend versehen. Vom Durste getrieben schlürfen die Thiere so vielfach das Wasser aus den Regenfurchen bei Stoppelweide, oder aus pfützigen Lachen, oder aus hölzernen Tränktrögen, in welchen es bei Sonnenbrand tagelang verweilt hat. Eine rationelle Behandlung der Thiere hinsichtlich dieses Punktes würde wahrscheinlich eine ganze Anzahl Heerdenkrankheiten (Milzbrand, Fäule u. a.) abwenden.

Die von Thier zu Thier derselben oder auch andrer Gattung übertragbaren Krankheiten finden in dem Viehhandel eine wesentliche Begünstigung. Derselbe wird bekanntlich, von Andrem abgesehen, professionell in zwei verschiednen Arten betrieben: als Hausir- und als Marktgeschäft. Ziegen und Schweine werden (in ausschliesslichem Hausirhandel) bei uns vielfach in Heerden umhergetrieben, sie lagern, und wenn auch nur für eine halbe Stunde, innerhalb der Städte auch ausserhalb der Marktzeit und werden da verkauft. Während hier das Hausiren wesentlich ist, ist es beim Treiben von Heerden oder Einzelthieren auf die Märkte nur Nebensache. Mögen die Handelsabsichten hier sein, welche sie wollen, die Einkehr der Thiere in Uebernachtungsställe, wo sie mit andern Thieren zusammentreffen oder event. für ihre Nachfolger Ansteckungsstoffe deponiren, ist hier das erste die Verbreitung der letztern wesentlich fördernde Moment, das Auftreiben auf dem Markte selbst das nächste, das Einführen eines kontagiös kranken Thieres zu bis dahin gesunden, oder in einen bis dahin reinen Stall ein andres Moment. Endlich muss noch hervorgehoben werden, dass die Viehhändler ihre Thiere nicht oder nur ausnahmsweise in einem Gehöfte oder einer Gemeinde kaufen, sondern meist auf dem ganzen Wege zum Markte oder des Hausirens Ein- und Verkauf treiben. Die süd- und westdeutschen Ziegenhändler, welche ihre Thiere einfach nach dem heimathlichen Einkaufe zum Verkaufe nach Osten treiben, dürften hiervon auszunehmen sein; unsre Schweinehändler treiben

auf ihrem Wege vom polnischen Osten nach Westen Ein- und Verkauf, wenigstens in der preussischen Provinz Posen. Gegen die tausendfältige Verzettelung von Ansteckungsstoffen, welche in den genannten Momenten gegeben ist, ist nur wenig anzufangen: Aufheben der Viehmärkte und des Hausirrechts für befallne Rayons, Umzäunung der Viehmarktstände, Revision durch einen Thierarzt am Einlasse in den Stand, wesentliche Beschränkung des Grenzverkehrs mit dem notorisch befallnen Auslande, diese Maassregeln dürften die sein, welche hier ohne wesentliche Verkehrsstörung auszuführen sind: man ersieht leicht, dass hierbei der Gelegenheiten zur Ansteckung noch eine genügende Zahl verbleibt.

Ad 2. Die Krankheiten, welche in dieser Beziehung für uns von Bedeutung sind, sind: 1) die Wuth, 2) der Milzbrand, 3) der Rotz und Wurm, 4) die Räude, 5) die Maul- und Klauenseuche.

Die Wuth[1]) entsteht spontan bei Hunden, Füchsen, Wölfen und vielleicht auch bei Katzen. Die Ursachen dieser spontanen Entstehung sind noch dunkel, scheinen aber mit der Physiologie der Genitalien zusammenzuhängen. Von den genannten Thieren aus überträgt die Krankheit sich unzweifelhaft auf Menschen und auf alle warmblütigen Thiere. Die Uebertragung wird durch einen Ansteckungsstoff vermittelt, welcher dem Speichel und dem Blute, nicht der Nervensubstanz inhärirt. .... „Von der Milch und dem Fleische, nach deren Genuss, älteren Beobachtungen zufolge, die Wuthkrankheit ausgebrochen sein soll, kann mit Rücksicht auf vielseitige neuere Wahrnehmungen im Allgemeinen angenommen werden, dass das Kontagium zwar in denselben enthalten sein mag, dass aber eine wirkliche Ansteckung, namentlich nach dem Erkalten der genannten Stoffe, gewiss unter den gewöhnlichen Umständen nicht vorauszusetzen ist. Versuche mit frischer (warmer) Milch und andern Stoffen erscheinen jedoch noch wünschenswerth" (Spinola). Das Kontagium ist fix und soll allem Anscheine nach im vollkommen erkalteten Zustande der Leichen seine Wirksamkeit verloren haben (Spinola). Die Uebertragung durch Verletzung der Kontinuität mit Vergiftung der Wunde durch Speichel (Biss, Inokulation andrer Art[2]), ist die gewöhnliche und unzweifelhafte; andre Uebertragungswege sind noch unerwiesen. Von den Thieren, welche das Kontagium gar nicht originär erzeugen, überträgt sich dasselbe bei Erkrankung an der Wuth dennoch auf Menschen oder andre Thiere. Wuthkranke Menschen reproduciren den Wuthstoff auch, speciell im Speichel, der Stoff und die Krankheit kann von ihnen auf Thiere übertragen werden; man dürfte annehmen

---

[1]) Ich bespreche nur die Lyssa canina, nicht die noch hypothetische Lyssa humana originaria.

[2]) Hierunter gehört die Infektion durch Leckenlassen einzelner Körpertheile, an welchen sich zufällig unbedeutende Abschilferungen der Epidermis oder des Epitheliums befinden, durch Schoosshunde.

müssen, dass dies Letztre auch Betreffs andrer Menschen der Fall sei, aber deshalb so gar nicht beobachtet werde, weil die wuthkranken Menschen nur ganz ausnahmsweise beissen (vgl. Virchow, Handb. d. speciell. Pathol. II. 1.), die Pfleger wohl immer auf ihrer Hut sind und ja selbst die Bisse wuthkranker Hunde nicht immer anstecken. Nicht jeder Biss eines wuthkranken Thieres nemlich überträgt das Kontagium der Wuth, nicht alle befallnen Individuen übertragen in gleicher Wirksamkeit, und nicht alle Individuen der verschiednen Thiergattungen und des Menschen sind gleich disponirt, nach wirklich giftigem Bisse an der Wuth zu erkranken. Innere, physiologische und pathologische, und äussere Verhältnisse sollen bei disponirten Thieren und Menschen den Wuthausbruch begünstigen, doch ist hierüber noch wenig Exaktes festgestellt. Die Incubationszeit schwankt Beobachtungen nach bei Hunden nach Spinola's Anführungen zwischen 3 Tagen einerseits und 7 Monaten (Youatt) andrerseits; für Katzen ist die Zeit noch nicht anzugeben. Betreffs der Rinder hat Spinola einen Fall mit einer Incubationszeit von 47 Wochen beobachtet. Eben so unbestimmt ist die Zeit bei andern Thieren und beim Menschen. Virchow will alle Beispiele mit grosser Vorsicht aufgenommen sehen, in welchen bei Menschen die Incubation ein Jahr überschreiten soll; als kürzeste Frist scheint Virchow 8 Tage anzunehmen; unter 69 Fällen bei Tardieu war die Incubationsdauer 1—3 Monate in 41 Fällen, weniger als einen Monat in 14 Fällen, 3—6 Monate in 8 Fällen, 6—12 Monate in 6 Fällen. Trächtigkeit zieht bei gebissnen Thieren die Incubation hinaus, meist bis nach dem Gebären. Hierbei kann, wie Spinola beobachtete, das Mutterthier sogar gesund bleiben und das Junge nur die Wuth bekommen.

Alle Maassregeln, welche der Staat zur Verhütung der Wuth anwenden kann, beziehen sich nur auf Schutz gegen die kontagiöse Verbreitung derselben, und zwar speciell gegen den Biss toller Hunde[1]), da wir zur Hintanhaltung der Ursachen der spontanen Genese gar keinen Anhalt haben, und auch in dieser Richtung kaum wesentlich einzuwirken vermöchten, wenn langes geschlechtliches Unbefriedigtbleiben oder langes Dursten sich wirklich als Ursachen jener originären Entstehung der Wuth erweisen sollten. Man muss aber scharf hervorheben, dass der Schutz der Menschen gegen die schreckliche Krankheit auch den der Thiere als ganz wesentlich einschliesse, da die Ansteckung (wenn auch sehr selten) ja auch von gebissnen Herbivoren ausgehen kann. Möglichste Verminderung der Hunde- (und Katzen-) zahl durch Besteuerung, Anordnen **genügender** Maulkörbe für Hunde, welche auf öffentliche Plätze kommen oder in dem Publikum geöffneten Höfen gehalten werden, Kontrolle beider Momente, Einfangen und Beobachten verdächtiger Hunde, Tödten aller erwiesen wuthkranken Thiere unter Exklusion

---

[1]) Unter 90 Fällen von Lyssa humana, über welche Tardieu berichtet, stammten 58 von Hunde-, 20 von Wolfsbiss, 7 von Katzen.

.rer Produkte vom Handels- oder Gebrauchsverkehre: sind die Mit-
l, die uns hier zu Gebote stehen. Dieselben können, selbst bei ri-
ɔuröser Anwendung, offenbar nicht ausreichen: sie schliessen das
eissen in den Zimmern oder Ställen, wo den Thieren die Maulkörbe
ɔgenommen werden, nicht aus, ebensowenig können Verletzungen
ɜr Wärter durch Ketten- oder Hofwachhunde durch uns verhütet
erden. Es ist gleichwohl der Vortheil guter Maulkörbe durchaus
icht zu unterschätzen: es ist immer eine sehr grosse Zahl von Hun-
en und von Gelegenheiten, deren die Prophylaxis durch dieselben
:err wird. Nur sollte die Anordnung des Maulkorbtragens eine nicht
los auf die grossen Städte beschränkte bleiben, sondern auch auf
leine Städte und Dörfer und speciell auf die gutsherrlichen Gehöfte
usgedehnt werden, wo so vielfach eine ganze Schaar von Hunden
ich auf vagirender Wacht befindet: statt des Klöppels können auch
ie Dorfhunde alle Maulkörbe tragen. Hinsichtlich des Beobachtens
erdächtiger Hunde oder andrer Thiere, die man zur Sicherung der
iagnose und Prognose für gebissne Menschen oder aus andern Ur-
achen nicht tödten will, frägt es sich, wie lange diese Observation
ndauern müsse, um entscheidend zu sein. Die Berliner Thierarznei-
chule beobachtet Hunde mit verdächtigen Bissen 12 Wochen, ohne
n Principe jedoch eine längere Frist auszuschliessen (s. oben, In-
ubation).

Die andern Thiere, bei welchen nach Hundebissen die Wuth aus-
richt, gefährden selten (Mensch und Thiere) in höherem Grade durch
hren Angriff, aber sie können lebend oder todt ihr virulentes
lut oder ihren Speichel in exkoriirte Stellen Derer brin-
en, die sich mit ihnen beschäftigen. Wir können diese Berührun-
en bis zu einem gewissen Grade für Abdecker fernhalten, wenn wir
enselben vorschreiben, dergleichen Thiere ohne Ausnutzung zu ver-
rennen oder zu verscharren; wir können dasselbe den Thierbesitzern
orschreiben, werden aber niemals unsre Anordnungen genügend kon-
rolliren und deshalb auf die Realisation derselben nicht viel rechnen
önnen. Dass wir die polizeiliche Meldung für jeden Fall, in
relchem ein Nutzthier von einem tollen oder wuthverdächtigen Thiere
erletzt, speciell gebissen worden, vorschreiben, vermag hier und
uch in andrer Beziehung Manches zu helfen, und ist deshalb jeden-
alls nicht zu unterlassen; vielfach aber bleibt es dem Besitzer ganz
nbekannt, dass sein Thier gebissen worden. Es erscheint ferner
anz zweckmässig, den Verkauf gebissner oder verdächtiger Rinder,
chafe, Pferde und andrer Thiere für die längste Zeit der Incubations-
rist zu untersagen, um die Krankheit, die einmal gemeldet ist, unter
Controlle zu behalten.

Oeffentliche Belehrungen haben hier nur den Vortheil, das
'ublikum überhaupt in nützlicher Weise vorsichtig und ängstlich und
adurch speciell das Halten von Luxushunden seltner zu machen;
ur Diagnostik der Wuth oder zur ersten sachgemässen Behandlung
erhelfen dergleichen Belehrungen nicht; hinsichtlich der letztern blei-

ben die Massen, wenn sie überhaupt vor der ärztlichen Behandlung Etwas an der Bisswunde vornehmen, bei der lokal populären Methode.

Hinsichtlich des Genusses der Milch oder des Fleisches wegen vorangegangnen Bisses wuthverdächtiger, resp. wuthkranker Thiere darf man wohl ohne jede Besorgniss sein: wenn wir diesen Genuss möglichst verpönen, so geschieht dies nur, um Infektion exkoriirter Stellen durch Wuthflüssigkeiten zu verhüten.

Ob und event. wie lange eingetrocknete, das Wuthkontagium führende Substanzen die Krankheit bei Berührung mit exkoriirten Stellen bei Menschen oder Thieren zu erzeugen vermögen, scheint noch nicht experimentell festgestellt zu sein, wäre aber jedenfalls eine Studie werth. Erst nach der desfallsigen Feststellung werden wir sagen können, ob Desinfektionen der Krankenzimmer (Umherspeien der Kranken!), des Lagers, der Ställe und Verbrennungen werthlosen Zeuges hier nöthig, oder nur vorsichtshalber vorzuschreiben sind.

Die sofortige Tödtung evident wuthkranker Thiere bedarf keiner Erläuterung. Betreffs der Behandlung von Menschen, die von wuthkranken oder -verdächtigen Thieren gebissen worden, dürfte für unsere (deutschen) Bevölkerungen kaum nothwendig sein, daran zu mahnen, die ärztliche Behandlung baldigst nachzusuchen. Dies thun die Leute schon von selbst, wenn sie nicht gar zu weit vom Arzte entfernt wohnen. Für diesen Fall würde die blosse Ermahnung auch Nichts nützen, wenn den Armen nicht eine Gemeindefuhre zum Arzte zur Verfügung gestellt wird. Dies Letztre dürfte nothwendig sein. Tardieu klagt über den Aberglauben, der in Frankreich eine zeitige Behandlung bei manchen Gebissnen fernhält, welche von den Reliquien des heiligen Hubert ihre Heilung hoffen. — Die Lokalbehandlung der Bisswunde wird noch allgemein für das Hauptmoment in der Prophylaxis gehalten, und dürfte dieselbe (Excision der ganzen Narbe mit einem Theile der Umgegend) auch für die ausgebrochne Krankheit von hoher Bedeutung sein. (Vgl. Virchow l. c.)

Die Verheerungen, welche der Milzbrand unter den Hausthieren anrichtet, werden von keiner andern Krankheit übertroffen. Ein einziger preussischer Kreis (Mannsfelder Seekreis) verliert nach Spinola jährlich für 60,000 Thaler Schafe durch Milzbrand; im Jahre 1800 fielen in einem Jahre in einem sibirischen Distrikte 27000 Pferde durch Milzbrand.

Der Milzbrand[1]) entwickelt sich originär beim Pferde, Esel, Maulthier, Rind, Schaf, Ziege, Rennthier, Schwein, Hirsch, Reh, (Hase?); noch zweifelhaft ist die originäre Entstehung für: Hund, Katze und Hausgeflügel einerseits und den Menschen andrerseits. Durch Ansteckung kann der Milzbrand auf den Menschen und alle

[1]) Pilzvergiftungen sollen manchmal von Milzbranderkrankungen schwer zu unterscheiden sein (Inokulation!).

Wirbelthiere und auch, wie angenommen wird, auf Krebse übertragen werden. Kein Breitegrad ist eximirt. Die originäre Entstehung des Milzbrandes ist ganz unzweifelhaft an örtliche Verhältnisse geknüpft: es giebt Milzbranddistrikte par excellence. Diese Eigenthümlichkeit gewisser Landschaften scheint mit bleibendem (nicht mit temporärem) Sumpfcharakter der Gegend zusammenzuhängen; noch kann nicht gesagt werden, ob hierbei die Sumpfluft, das Trinkwasser oder kranke Pflanzen, oder ein Ensemble mehrerer dieser Ursachen (was ich trotz Spinola u. A. für unwahrscheinlich halte) anzuklagen ist. Um die Nothwendigkeit dieses Zusammenhanges von Sumpf (und wenn nur partialem oder temporalem) und Milzbrand über jeden Zweifel zu erheben, und zu weiteren Studien, bedürfen wir vor Allem der Milzbrandkarten, auf welchen alle Gegenden mit enzootischem Milzbrande ihre Stelle finden. Immer werden diesen Karten parallel Tränkwasseruntersuchungen (mikroskopische und chemische) gehen müssen. Dieser letztre Punkt scheint sehr wesentlich zu sein: Spinola giebt an, enzootischen Milzbrand durch Verbesserungen Betreffs des Tränkwassers dauernd getilgt zu haben. Noch ist nicht anzugeben, welcher Bestandtheil des schlechten Tränkwassers in näherer Beziehung zum Milzbrande stehen dürfte. Aus der verschiednen Beschaffenheit der Feldwässer in verschiednen Jahreszeiten und in verschiedner meteorologischer Form derselben Jahreszeit in verschiednen Jahren lässt sich ohne Zwang ein verschiedner Einfluss der Tränken auf die Thiere überhaupt, speciell Betreffs des Milzbrandes deduciren. Es ist auch möglich, dass irgend ein lokal vorkommender Wasserbestandtheil unter sonst gleichen Verhältnissen Milzbrand ausschliesse oder bedinge. Aber ein einziger lebender oder todter Körper ist es wahrscheinlich, der den Milzbrand verschuldet: dies muss man gegen die zerfliessenden Anschauungen von der gleichzeitigen Einwirkung einer Anzahl von Momenten vor Allem annehmen, um exakt forschen zu können, und dies ist auch wirklich wahrscheinlich[1]).

Nicht zu allen Zeiten gleichmässig herrscht in den Milzbranddistrikten die Krankheit. Spinola ist geneigt, ein Verwehen der Malaria auch in Bezug auf Milzbrandauftreten in von Sümpfen oder Sumpfboden entfernten Gegenden anzunehmen (s. „Sümpfe"). Ob parasitisch oder anderartig kranke Futterpflanzen, oder solche, welche nach der Ernte einfach verschimmelt oder in Fäulniss gekommen,

[1]) Der Einfluss der verschiednen Düngmittel, der Art der Futterkräuter für die Weideschläge, des flacheren oder tieferen Pflügens, der Weidetageszeit und andrer Momente auf die Erzeugung des Milzbrandes kann ganz gut immer nur durch Vermittlung eines die Krankheit zeugenden Körpers (belebt oder unbelebt, organischer oder unorganisches Natur) wirken, und ist der anscheinenden Verschiedenheit aller dieser Momente wegen durchaus nicht nöthig, auch eine Mehrheit und Verschiedenheit des milzbranderzeugenden Körpers anzunehmen.

oder ausgelaugt sind, den Milzbrand für sich allein erzeugen können, weiss man nicht.

Der Milzbrand erzeugt ein Kontagium; dasselbe ist „in allen Theilen des Körpers (selbst das Haar nicht ausgeschlossen) vorhanden" (Spinola). Nicht immer soll ein unmittelbarer Kontakt mit flüssigen oder festen Stoffen zur Uebertragung des Milzbrandstoffes nöthig sein, auch Dämpfe sollen denselben (unzweifelhaft nur ausnahmsweise) tragen können. Siedhitze, lange Einwirkung der Luft sollen den Stoff nicht leicht zerstören, so dass er auch an ausgeschmolznem Talge, selbst an den Griewen soll haften bleiben können. Man hat auch angeführt, dass die Einwirkung der enthaarenden Gerbeprozesse (s. „Gerber") das Kontagium nicht unwirksam machen solle. Die nicht gar zu selten vorkommenden Anthraxerkrankungen der Schuhmacher (ich habe einige Fälle behandelt) geben dieser Ansicht einige Grundlage[1]). Spinola hält die Anschauung, dass nur die Berührung von rohem Fleische, nicht der Genuss von gekochtem schädlich (d. i. doch wohl ansteckend?) sei, nicht für stichhaltig. Warum Spinola die Uebertragung durch Fliegen auf spätere Infektion des durch diese gemachten Stiches beschränken will, ist nicht klar, da ja doch die Fliegen an ihren Füssen und am Rüssel Blut u. dgl. von den Kadavern u. s. w. mitnehmen und leicht auf exkoriirte oder auch gesunde Hautstellen absetzen können. Hunde, Geflügel, Weidethiere stecken sich durch Aufnehmen von Milzbrandblut u. dgl. an; dass hierbei der Stoff qu. durch die Verdauungsschleimhaut und nicht auf andre Weise in's Blut aufgenommen wird, ist noch nicht bewiesen; Spinola hält die Magenschleimhaut nicht für unempfindlich Betreffs der Aufnahme. Hunde, welche mit Milzbrandblut beschmutzte Maulhöhle haben, übertragen den Milzbrand leicht durch Biss. Der Milzbrandstoff durchdringt auch die unverletzte Epidermis, wenigstens dünnere Lagen derselben, und übt seine Allgemeinwirkung binnen Minuten oder mehreren Tagen. Einmaliges Befallenwerden schützt wahrscheinlich die dasselbe überlebenden (Wenigen) nicht vor zweiter Infektion; sicher lässt sich hierüber noch nicht urtheilen. Auf den Menschen übertragen, scheint der Stoff, wenigstens für Weiterübertragung auf Menschen, an Wirksamkeit wesentlich zu verlieren, für Transmission auf Thiere (Hunde, Kaninchen) scheint diese Schwächung unbedeutsam zu sein. Ob die Form des menschlichen Anthrax hierbei wesentlich maassgebend ist, steht noch nicht mit Sicherheit fest.

Der Milzbrand fordert neben Tausenden von Thieren, die originär an demselben erkranken oder sich anstecken, alljährlich weit und breit auch menschliche Opfer. Diesem traurigen Thatbestande gegenüber haben wir vor Allem an der Erforschung der Ursachen seiner originären Entstehung zu denken: hier liegt die erste

---

[1]) Dass der Stoff qu. auch vom Boden in auf demselben wachsende Pflanzen und von diesen mit Effekt in Thiere übergehen könne, wird viel angeführt, scheint aber noch nicht unzweifelhaft bewiesen und sehr unwahrscheinlich zu sein.

icht der Sanitätspolizei. Gleichwohl ist hier noch so wenig Frucht-
:es geschehen. Genaue Milzbrandkarten, nach Anleitung derselben
naue, umfassende topographische Analysen, experimentelle Studien
t verschiednen Arten schlechten Tränkwassers und von verschied-
n Parasiten oder Zersetzungen befallnen Futters an Orten, die
inen enzootischen Milzbrand kennen: dies ist das Erste,
s die Sanitätspolizei hier zu besorgen hat; es ist die Jedem so ge-
ifige Realisation der Indicatio causalis, und das Mittel, die Tabula
t richtigem Wissen zu beschreiben, nachdem die Kritik von ihr die
en fabulösen Anschauungen abgewischt hat.

Wie verhüten wir Milzbrandübertragung Betreffs der
enschen ohne lästige Verkehrsstörungen? Was die Polizei
iher gegen die qu. Transmission gethan, genügt erfahrungsgemäss
:ht: wir haben einerseits in den Milzbranddistrikten, andrerseits in
lustriellen Bevölkerungen noch leidig häufig Fälle derselben, die
:ist mit dem Tode endigen[1]). Die Ursachen dieser Insufficienz der

[1]) Gestatten mir die ärztlichen Leser dieses Buches, hier ein Wort über
i Therapie verschleppter (nicht im Anfange gleich kauterisirter) und schon
n Allgemeinleiden gediehener Milzbrandfälle von äusserer Ansteckung bei
nschen zu sprechen. Die allgemein empfohlenen Brechmittel erscheinen
chst irrationell: sie bewirken vermehrte Resorption an der Infek-
nsstelle, inficiren also das Blut von der Ansteckungsstelle her; sie sind
ch wirkungslos, wie die China, die Säuern und Aehnliches. Nachdem ich
i der gewöhnlich empfohlenen und andrer Therapie einige Anthraxkranke
graben hatte, ging ich von derselben ab, und wendete in dem letzten mir
rgekommenen Falle eine neue Therapie an, die ich noch nicht bekannt ge-
acht habe, weil ich auf weitere Erprobung des Verfahrens warten wollte.
dürfte aber dasselbe werth sein, auch von Andern angewendet zu werden,
d deshalb verschiebe ich die Veröffentlichung nicht länger: Eine Bauerfrau
tte beim Ausweiden ihrer an Milzbrand gefallenen Kuh sich betheiligt, kurz
rauf am linken Vorderarme eine Pustel bekommen, gequacksalbert und mich
st rufen lassen, als der ganze linke Arm und ein Theil der linken Brust-
:te enorm geschwollen, sehr schmerzhaft, mit Blasen bedeckt und die ur-
rüngliche Infektionsstelle brandig war. Das Fieber war heftig, die Zunge
legt, das Befinden wie in ähnlichen Fällen. Ich liess nun den ganzen Arm
d die linke Brustseite mit Lappen belegen, die alle ½ Stunde in Acetum
omatic. getaucht wurden, und gab innerlich stündlich 1/16 Gran Quecksilber-
lorid. In ungefähr 36 Stunden war das örtliche und das allgemeine Leiden
r Hauptsache nach beseitigt. Die brandige Infektionsstelle wurde noch wei-
: mit Essiglappen behandelt; sie gab später eine tiefe Narbe. Die Frau ge-
s schnell und vollständig. Die Empfehlung des Calomels in Milzbrandfällen
s Menschen hat offenbar als Basis den (erwiesnen) Uebergang des Mittels
Chlorid; ich hatte jedoch bei anscheinend milderen Fällen vom Calomel
iher keinen Erfolg gesehen, und rathe deshalb, meine Therapie en bloc an-
nehmen. Ich gab übrigens das Quecksilberchlorid in destillirtem Wasser
fgelöst, ohne jeden andern Zusatz.

Sanitätspolizei liegen theils in der Sache, theils aber auch in den gesetzlichen Bestimmungen. Die letztern hindern den **Import milzbrandführender Thiersubstanzen** nur sehr unvollkommen.

Wir haben das Publikum zu schützen vor der Berührung a) mit milzbrandigen lebenden Thieren, speciell mit dem Blute und den serösen Ergiessungen derselben; b) mit den Leichen oder einzelnen Körpertheilen derselben (Blut, Borsten, Wolle, Pferde-, Kuh- und andre Haare, Häute, Hörner, Hufe, Flechsen, Därme, Knochen, frisches, getrocknetes, gepökeltes (?) Fleisch, Talg, rohes (und ausgeschmolznes?), Leder(?)[1]); c) mit Gegenständen, welche von dem lebenden oder todten Thiere Kontagium aufgenommen haben können: Futterreste, Lagerstroh, Lederzeug, Stallutensilien. Bedenken wir dabei, dass auch das **Wild** an Milzbrand leide! Um das Letztre vorweg abzufertigen, bemerke ich einfach, dass ich hinsichtlich desselben keinerlei andern (praktischern) Rath zu geben weiss, als dass man allenfalls die Forstbedienten anweisen könnte, jedes epizootische Wildsterben zur Anzeige zu bringen, hiernach event. Sektionen (mit Inokulationen) anordnen, gegen den Genuss des Wildes für die Zeit öffentlich warnen und die Benutzung des betreffenden Wildstandes in irgend einer Beziehung für die Zeit der Epizootie verbieten könnte, während welcher dann die Forstschutzbeamten aufmerksamer als je Betreffs der Wildschützen sein müssten.

Betreffs unsrer Hausthiere ist selbstredend vor Allem nöthig, dass wir von jedem vorkommenden Milzbrandfalle sofortige Kenntniss erhalten, damit wir für Verbrennung, oder wenn man das Schlechtere will, Verscharrung des Thiers und Vernichtung, resp. Desinfektion andrer verdächtiger Gegenstände sorgen, und dem Verkehre mit Thieren und den oben genannten Gegenständen die nöthigen Hemmnisse auf einige Zeit (auf wie lange nach dem letzten Milzbrandfalle bei enzootischem Auftreten, ist hier wie bei andern Krankheiten ersichtlich rationell gar nicht zu sagen) anlegen könne. Aber eben in dem Anmelden jedes Milzbrandfalles liegt hier ein Theil unsrer Insufficienz. Einerseits erkennen die kleinen Viehbesitzer, die einen Thierarzt nicht zuziehen, das Uebel nur selten, andrerseits wollen sie es nicht erkennen, um das Thier ausnutzen zu können und keinen Polizeimaassregeln zu unterliegen; endlich verschweigen aus denselben Gründen, und speciell, um in ihrem Verkehre nicht gestört zu werden, die grossen Besitzer und die Fleischer die Krankheit, auch wenn sie ganz unzweifelhaft über dieselben sind. Nur in Ausnahmsfällen liegen die Verhältnisse so, dass sich aus der unterlassnen Anmeldung eine gerichtliche Anklage formiren lässt, und so haben auch die Strafandrohungen keinen Erfolg. Wer aus den Zahlen der amtlichen Milzbrandmeldungen auf die Zahl des Milzbrandes einer Gegend schliesst, macht einen sehr falschen Schluss. Ich schliesse aus meinen Wahrnehmun-

[1]) Den Leim können wir getrost ausser Acht lassen.

gen, dass die Mehrzahl der Milzbrandfälle gar nicht zu amtlicher Kognition kommt. Hoffnungslos, wie diese Sachlage ist, dispensirt sie uns dennoch nicht davon, die Anmeldung zu fordern und die entsprechenden Sperren und Desinfektionen einzuleiten, nur sollten die erstern immer so mild, als der Einzelfall es gestattet, sein. Hinsichtlich der Desinfektion sind wir leider sehr übel daran: wir wissen einfach nicht, wie wir desinficiren sollen. Halte man um so mehr darauf, dass mehr verbrannt als desinficirt werde, und benutze man die Dilution mit Wasser und Luft möglichst stark. (Vgl. auch den Artikel „Fleischnahrung").

Den Sperren und Desinfektionen im Inlande gegenüber sind wir ohne entsprechenden Schutz gegen den Milzbrand, welchen uns aus dem Auslande folgende Handelsartikel bringen können, und erfahrungsgemäss auch bringen: Borsten, Rinder- und Hochwildhaare, Hasen- und Kaninchenhaare, Wolle, Ziegen- und Kameelhaare, Rosshaare, Hörner und Hufe, Knochen, Flechsen, getrocknetes (gesalzenes?) Fleisch, (Pferde-, Hasen-, Rinder-, Schafssterblings-, Katzen-, Kaninchen-, Ziegen-, Reh- und Hirsch-, event. Hunde-) Felle, enthaarte Häute, Talg (Seronen- und Wampentalg), Knochenfett (?), Leder (unvollkommen gegerbtes?), Lumpen (diese Artikel vom nahen und fernen Auslande: Buenos Ayres!), frisches Fleisch, Blut, trocken [1]) oder flüssig, Futter, Riemzeug als Trödelwaare, vom nahen Auslande. Wir können die Bevölkerungen nicht ohne Schutz gegen die ihnen hier drohende Gefahr lassen, und können wir nicht bei allen den genannten Artikeln diese fernhalten, so müssen wir dies für diejenigen thun, bei welchen es möglich ist. Alle Haare und alle Wolle (und eben so Lumpen) können wenigstens gewaschen sein, gleichviel ob auf dem Thiere, dem Felle, oder für sich; dasselbe kann man von Hörnern und Hufen verlangen. Ich würde demnach rathen, den Import dieser Dinge im ungewaschnen Zustande mit höherem Eingangszolle zu belegen oder einfach zu verbieten. (In Betreff des Fleisches s. den Artikel „Fleischnahrung".) Gegen den Import des Milzbrandes durch die andern Substanzen können wir Nichts weiter thun, als dass wir unsre Bevölkerungen hin und wieder mit wenigen Worten daran mahnen, sich nicht dem Staube und zu inniger Berührung der ungereinigten Dinge auszusetzen. (Vgl. die Artikel „Bluthandel", „Borsten", „Fleischnahrung", „Gerber", „Haare", „Hörner und Hufe", „Knochenindustrie", „Talgindustrie".)

Das antiquirte preussische Regulativ vom 8. August 1835 will, dass die Wohnung eines milzbrandkranken Menschen durch eine Tafel gekennzeichnet oder der Kranke isolirt und dass desinficirt werde: die gute Absicht liegt auf der Hand, aber es ist diese Maassregel wohl niemals realisirt worden, und auch wohl nicht nöthig (s. oben). Mir ist trotz des ungehinderten Verkehrs, in welchem meine Kranken oder

---

[1]) Getrocknetes Blut wird (z. B. in Lüttich) zur Ernährung von Puten, Enten, Hühnern und Tauben verwendet.

die befreundeter Kollegen mit Andern standen, und trotzdem, dass die Leute fast sämmtlich sehr arm waren und jeden Verbandlumpen wieder zu andern Zwecken benutzten, niemals eine Uebertragung von Mensch zu Mensch oder zu Thier vorgekommen.

Die Rotz-Wurmkrankheit ist ein anderes Leiden, das mit konstant tödtlichem Ausgange sich auf Menschen überträgt. Die nur bei dem Pferdegeschlechte aus noch nicht klaren Ursachen (beim Menschen kaum) originär entstehende Krankheit producirt ein Contagium. Dies wird von tropfbarflüssigen oder festen Stoffen des Thieres getragen, soll aber auch flüchtig sein. Betreffs dieses vielbesprochnen Punktes führt Spinola an, dass grosse Sommerhitze das Flüchtigwerden des Stoffes, speciell bei wurmigen Pferden, begünstige, eben so soll nach Spinola fieberhafte Rotz-Wurmkrankheit dies bewirken. Auch die Begattung soll von Hengsten aus das Uebel übertragen (Spinola). Hinsichtlich der Uebertragbarkeit auf andre Thiere hält Spinola die auf Wiederkäuer noch nicht für entschieden, „für das Hunde- und Katzengeschlecht, wie für das Schwein ist das Kontagium jedenfalls als eine schädliche Potenz zu betrachten, und wenn durch seine Einwirkung auch gerade nicht der exquisite Rotz oder Wurm erzeugt wird, so doch ein der akuten Form analoges Leiden“. Der Genuss von Rotzfleisch ist für Thiere des Katzengeschlechts nach Spinola ein lebensgefährliches Futter, Blut noch viel mehr. Hierbei ist vielleicht eben nur das rohe Fleisch, und zwar nur durch Berührung andrer Theile als der Magenschleimhaut wirksam (vgl. „Fleischnahrung“). Die Incubation, für den Menschen einige Tage lang, soll für Pferde von wenigen Tagen bis zu Jahr und Tag schwanken, wenigstens Betreffs des Auftretens äusserer Symptome. Solche Pferde, in welchen das Kontagium, wie man sich ausdrückt, noch schlummert, sollen anstecken können. Das Kontagium ist sehr lebenszäh, und soll vom Menschen wieder auf andre Menschen und auf Thiere übertragen werden; die unverletzte äussere Haut nimmt es auch auf; ob es mit specifischer Wirkung vom menschlichen Magen aus aufgenommen wird, ist sehr zweifelhaft (vgl. „Fleischnahrung“, S. 588 Bd. I).

Bei der Dunkelheit der Ursachen der spontanen Genese können wir auch hier wieder nur einerseits dadurch wirken, dass wir vor Allem von jedem Rotzfalle Kenntniss zu erhalten suchen, und andrerseits dadurch, dass wir auf die Abstellung gewisser übler Gewohnheiten, die unter Umständen leicht Rotzinfektionen bringen, wirken. Fertigen wir die letztern gleich vorweg ab! Die Pferdewärter und Kutscher schlafen fast durchweg in den Ställen, decken sich vielfach mit den Pferdedecken zu, benutzen den Pferdeeimer als Trink- und Waschgefäss. Das Letztre unterlassen sie, wenn sich Nasenausfluss deutlich einstellt, aber die Decken und die Schlafstelle behalten sie selbst bei starkem Nasenflusse: sie glauben dabei gewöhnlich gar nicht an das Bestehen einer für sie ansteckenden Krankheit, nehmen sich nicht im Geringsten in Acht, und so kommt es, dass sie die meisten

Opfer liefern. Das Schlafen in den Ställen bringt wahrscheinlich nur ausnahmsweise sogenanntes flüchtiges Kontagium in ihren Körper, es führt wahrscheinlich nur durch die Vermittlung der Decken, der Eimer und des Schnaubens der Pferde zur Infektion mit fixem Stoffe. Es wäre somit Viel gewonnen, wenn wir dies Schlafen in den Ställen überhaupt abstellen könnten: dies scheint jedoch sehr schwer durchführbar, weil die Pferdeleute durch ihr Schlafen im Stalle diesen bewachen sollen. Polizeilich verbieten werden wir dies niemals und nirgends können, und weil sich an diese Schlafstelle auf den Dörfern durchweg die obengenannten Gewohnheiten knüpfen und schwer abstellen lassen, werden wir von dieser Seite her, trotz aller Belehrungen, nur wenig Erfolg hoffen dürfen. Aber selbst wenn wir diese Verhältnisse ganz in unsrer Hand hätten, blieben noch die fruchtbaren Gelegenheiten zu Ansteckungen, welche beim Putzen, Anschirren und Untersuchen der Pferde gegeben sind. Die Stroh- oder Heuwische, mit welchen die Leute den Pferden die Schleimkrusten von den Nüstern wischen, werden in den Stall geworfen, die Pferde drehen beim Putzen und Anschirren ihre Köpfe nach der Schulter des Mannes, setzen dort die Nase auf u. s. w.; beim Untersuchen der Nase schnauben (prusten) sie manchmal eine Menge Schleim dem Untersuchenden in's Gesicht (mir selbst ein Mal begegnet). Die letztgenannte Gelegenheit ist für Pferdehändler häufiger als für Andre, die Thierärzte vielleicht ausgenommen. (Ich habe einen Pferdehändler an Rotz sterben sehen, den er so bekommen hatte.)

Besonders fruchtbare Gelegenheit zur Rotzverbreitung unter den Pferden, resp. den Menschen, bieten: die Beschäler, die Pferdemärkte, die Gast- und Postställe, die auf Jahrmärkten und Ablässen herumfahrenden Bettler, die Abdeckereien.

Hinsichtlich der Beschäler liegt es ganz eben so in unserm Interesse, wie in dem einer rationellen Pferdezucht, dass die Privathengste, welche gewerbsmässig zum Beschälen verwendet werden sollen, vor der Beschälzeit thierärztlich untersucht werden, und dass dies wenigstens für die fiskalischen Beschäler alle 8 Tage wiederholt werde. — Die Pferdemärkte können unmöglich ohne revidirenden Thierarzt abgehalten werden, und muss man diese Revisionen mindestens auch auf Krammärkte ausdehnen, bei welchen hin und wieder aus leicht ersichtlichen Ursachen mehr rotz-wurmkranke Pferde gefunden werden, als auf eigentlichen Viehmärkten. Auf die letztern nemlich bringen die Landleute ihre rotzigen Pferde nicht, weil sie einerseits die Polizei fürchten, andrerseits nicht hoffen, dieselben anzubringen, aber wenn sie den Kram- und Getreidemarkt besuchen, nehmen sie keinen Anstand, sich ihres rotzigen Gespanns zu bedienen. (Im Seine-Departement wurden solche Revisionen [dort wie überall nicht allein auf Rotz bezüglich] durch einen Präfekturerlass vom 31. August 1842 [abgedruckt bei Tardieu] eingeführt, in Preussen wurden sie speciell durch die C.-V. der Ministerien des Kultus und des Innern vom 24. April 1848 geordnet.) — Die Gastställe sind ein

ganz gewöhnlicher Ansteckungsort für Pferde, und müssen bei Marktrevisionen nicht übersehen werden.

Auch die Postställe sind gewöhnliche Ansteckungsorte (für Pferd und Mensch), und zwar vielfach durch das bekannte Stationiren der Pferde benachbarter Posthalter. Es kann den häufigen Rotzerkrankungen dieses Falles auf keine andre Weise vorgebeugt werden, als durch obligate regelmässige, wöchentlich ein Mal vorzunehmende thierärztliche Revision des ganzen Pferdebestandes jedes Posthalters. Wir müssen auf diese obligaten Revisionen schon der Postillone wegen halten. Den Postställen reihen sich an: die Ställe der Lohnkutscher, Frachtfuhrleute und Pferdehändler (auch diese hat der oben citirte Präfektur-Erlass im Auge).

Die fahrenden Bettler, eine wohl nur Polen eigne Kategorie, haben vor ihren Kinderwägelchen durchweg kleine, im höchsten Grade emaciirte, vielfach rotzige Pferdchen. Sie besuchen Jahrmärkte, gewöhnliche Ablässe, Missionsablässe, und schlagen ihr Lager (, ich sah sie förmliche Wagenburgen um die Kirchen bilden,) auf den Kirchplätzen auf, schlafen auf dem Wagen und spannen das Pferd gar nicht aus. Der enge Verkehr um die Kirche herum bringt das Publikum in vielfach sehr nahe Berührung mit dem Thiere. Ich mache drängend auf diesen Umstand und auf die nöthige Revision dieser Pferde aufmerksam.

Betreffs der Abdecker s. „Abdecker“.

Alle diese Revisionen sind um so nöthiger, als auch beim Rotz spontane Anmeldungen nicht leicht durch amtliche Verordnung und Strafandrohung bewirkt werden können. Wir werden es deshalb gleichwohl an beiden nicht fehlen lassen, und bei manifestem Rotze alles Verdächtige vernichten, so weit wir können. Die Desinfektionen sind hier wenig zuverlässig; in denselben werden wir mehr der Dilution durch Luft und Wasser, resp. dem Ausglühen (Ketten), als andern Mitteln trauen. Die Aerzte werden wir darauf aufmerksam machen, die Umgebung rotzkranker Menschen vor Ansteckung zu schützen.

Trotz der in hohem Grade zweifelhaften Schädlichkeit des Fleisches rotzkranker Pferde als Speise ist es jedenfalls, schon um die Ansteckungsgelegenheiten mit rohem Fleische zu verhüten, sehr gut, die Pferdeschlächtereien, wie in Berlin, derartig unter Kontrolle zu nehmen, dass man nur diejenigen Pferde zu schlachten gestattet, welche ein Thierarzt (ich spreche immer nur von staatlich approbirten) als zulässig, d. i. rotz-wurm-, milzbrand-, wuth-frei, bezeichnet.

Unzweifelhaft ist die Ansteckung durch Pferdehäute und Pferdehaare. Hinsichtlich der erstern können wir nichts Wirksames thun, die letztern brauchen wir ungewaschen nicht über die Grenzen zu lassen. Hinsichtlich etwaiger Infektion durch Hufe ist Nichts anzufangen, eben so Betreffs der Pferdeknochen, getrockneten Pferdefleisches und solcher Flechsen. Hinsichtlich der Rotzverbreitung durch

getrocknetes Pferdeblut (s. Anmerkung S. 653) und Pferdefleisch der Abdeckereien können wir nur auf den Abdeckereien wirken.

Auf einen Punkt mache ich hier noch besonders aufmerksam: die auffallend wenig verbreitete Kenntniss von der Ansteckungsfähigkeit des Pferderotzes und Wurms für Menschen. Dies ist ein sehr trauriger und der staatlichen Einwirkung bedürftiger und auch zugänglicher Punkt. Es entspricht durchaus nicht den Umständen, das Publikum hierüber in langen Bekanntmachungen und bei Gelegenheit der Gesetze zu belehren: eine kurze Bemerkung im Amtsblatte, noch besser die Volksschule, haben diese Aufklärung zu übernehmen.

Die Maul-Klauenseuche (Aphthenkrankheit, Spinola), die von Spinola in ihrer sogenannten bösartigen und gutartigen Form als wesentlich eine und dieselbe Krankheit aufgefasst wird, und bei allen Hausthieren, auch dem Geflügel (wahrscheinlich nur durch Ansteckung) und beim Wilde vorkommt, geht, von der nicht bedeutenden Affektion abgesehen, welche der Kontakt mit Aphtheninhalt bei Menschen hervorbringt (meist nur Ausschlag an den Fingern), vom Rinde beim Genuss vieler **roher** Milch[1]) auf den Menschen über, vielleicht nur[2]), wenn Blaseninhalt sich der Milch beimischt; Kinder sollen von solcher Milch Erbrechen und Laxiren bekommen haben; gekochte Milch[3]) soll die Krankheit nicht übertragen, ebensowenig Fleisch. In den Sumpfdistrikten, wo diese Thierkrankheit so häufig und so zahlreich vorkommt, habe ich gleichwohl bei meinem langen Aufenthalte niemals Gelegenheit gehabt, auch nur eine einzige Beschädigung eines Kindes oder Erwachsnen durch die Milch qu. zu sehen, oder von einer solchen zu hören. Jedenfalls also ist die Gefahr auch bei roher Milch, und selbst für Kinder, nicht von besondrer Erheblichkeit. Wir vermögen übrigens, wenn wir auch die geringste Beschädigung abwenden wollen, hier nichts Andres zu thun, als zu Zeiten der Epizootie unter den Rindern (und Ziegen!) neben dem (unwirksamen) Verbote des Verschleisses das Publikum zu mahnen, keine ungekochte Milch zu geniessen.

Hinsichtlich der Räude verweise ich auf den Artikel „Krätze und Räude“.

---

[1]) Die Milch gerinnt nach Spinola schnell, ist häufig gelblich und erscheint im hohen Grade der Krankheit „wie ein Gemenge aus Molken und schleimigen Fasern und gerinnt dann beim Kochen zu faserigen Klumpen“. (Vgl. auch „Milch“, S. 249.)

[2]) Spinola's Bemerkung, dass die Erkrankungen saugender Jungen von aphthenkranken Thieren vorzugsweise nur bei gleichzeitiger Anwesenheit von Euterausschlag eintreten, spricht für diese Anschauung.

[3]) Von der Schädlichkeit von Butter und Käse aus Aphthenmilch ist Nichts bekannt.

Ad 3. Das meiste diesen Punkt Betreffende ist schon in den Artikeln „Fleischnahrung“ und „Milch“ angeführt. Hier bemerke ich nur noch, dass neuerdings wieder (Lewald, Schmidt's Jahrb. 1858, Nr. 4) der Uebergang von Wismuth, Blei, Arsen, Zink, Antimon, Quecksilber in die Milch erwiesen und der von Morphium und Opium höchst wahrscheinlich (Versuche mit der Milch bei Kaninchen) gemacht worden ist. Andrerseits hat Duchesne in der neuesten Zeit (Annales d'hygiène etc. Janvier 1859) über die Verwendung faulen oder von kranken Thieren stammenden Fleisches[1]) zur Fütterung von Hausgeflügel folgende Sätze aufgestellt: „1) Man kann das Geflü„gel und die Schweine mit gesundem, milzbrandigem, rotzi„gem, tollwuthigem und eben so sehr faulem Fleische, roh oder „gekocht, nähren, ohne dass die Thiere sichtlich erkranken. 2) Die „kleinen Hühnchen sind bei ausschliesslicher gekochter oder ro„her Fleischnahrung, selbst wenn diese gesund ist, schwer auf„zuziehen, und sterben in grössrer Zahl als sonst. 3) Die Eier auf „jene Weise genährter Hühner sind nicht von abweichendem Ge„schmacke, nur ist die Schaale dünner und zerbrechlicher. 4) Bei „ausschliesslicher Fleischnahrung ist das Hühner- und Schweinefleisch „weicher, schwerer zu konserviren, das Fett gelblich und mehr zer„fliesslich. 5) Man muss noch an der absoluten Unschädlichkeit der „Ernährung der Schweine und des Geflügels durch Fleisch von an„steckenden Thierkrankheiten zweifeln, und diese Ernährungsart ver„bieten. 6) Als ungesund absolut zu untersagen ist die Ernährung „von Schweinen und Geflügel durch faules Fleisch. 7) Man darf dem „Geflügel nicht zu lange oder gar zu reichlich Würmer, Raupen, Sei„denwurmcocons, Maikäfer u. dgl. geben; diese Nahrung giebt dem „Fleische des Geflügels einen üblen Geschmack. 8) Der kontinuir„liche und ausschliessliche Gebrauch selbst gesunden rohen oder ge„kochten Fleisches ist hinsichtlich des Mästens von Geflügel und „Schweinen nicht vortheilhaft, und schadet zuletzt ihrer Entwicklung „und der Beschaffenheit des Fleisches. 9) Es ist am besten, den „qu. Thieren nur ein Mal täglich gesundes rohes oder gekochtes „Fleisch zu geben, und die Nahrung durch Körner, Getreide, Gemüse, „Kartoffeln zu kompletiren. 10) Bevor man die Thiere zur Konsum„tion verkauft, wird man, besonders bei Geflügel, die Fleischnahrung „ganz einstellen müssen.“

Von diesen Sätzen interessiren uns nur näher Nr. 5 und 6. Dieselben zweifeln frühere Erfahrungen an[2]), ohne jedoch denselben etwa

---

[1]) Es ist dies nur Fleisch (und getrocknetes Blut) von den Abdeckereien.

[2]) Renault schloss aus seinen Versuchen, dass die Schweine und Hühner durch Ernährung mit Rotz-Wurm-, Milzbrand- oder Wuthfleisch weder in ihrer Gesundheit, noch in ihren der menschlichen Ernährung dienenden Produkten irgend eine Veränderung erfahren, und der Mensch ohne Gefahr diese geniessen könne, und dass das Kochen und Braten die Kontagien in solchem Fleische vernichte.

besondre Erfahrungen entgegenzustellen: Duchesne referirt nur, dass ein Huhn und ein Entrich, die ausschliesslich mit stinkendem Fleische genährt worden waren, nach dem Schlachten schnell in stinkende Fäulniss übergingen, dass aber ihr Genuss Niemand beschädigte, und nur der Hautausdünstung einen besondern Geruch gab. Ein Hühnerei soll einen eigenthümlichen Geruch gehabt haben. — Empfehlenswerth ist die ausschliessliche Ernährung von Schlachtthieren mit faulem Fleische nicht, aber zu polizeilichem Verbote liegt die Gesundheitsbeschädigung noch nicht unzweifelhaft genug. Die Methode ist übrigens evident unpraktisch, und wird deshalb von selbst fallen.

Volkszahlen.

Eine Sanitätspolizei, welche wirken will, bedarf der statistischen Analysen so gut, wie der chemischen, mikroskopischen, technologischen. Einzelnes, was wir über den Zustand unsrer Bevölkerungen wissen müssen, tritt nur bei der Analyse der Zahlen hervor, welche die Massen liefern; Andres wird klarer bei der Analyse der Massen, als durch Einzelbeobachtungen. Damit aber statistische Analysen sanitätspolizeilichen Zwecken dienen können, dürfen dieselben nicht ein für alle Mal, oder vielleicht nach dem Verlaufe von je 10 Jahren gemacht werden: wir wollen durch dieselben die Naturgeschichte unsrer Pfleglingsmasse, ihre wesentlichsten Feinde, die Stellen, wo wir derselben organisatorisch beistehen können, die Prognose der nächsten Zukunft, die schwächsten Stellen **unsrer** Wirksamkeit kennen lernen; wir wollen und sollen diese Erkenntniss sofort zum Heile der Bevölkerung benutzen — wir müssen deshalb **alljährlich** wissen, was die statistische Analyse unsrer Pflegbefohlnen ergiebt, und der alljährliche Sanitätsbericht einer Central-Sanitätsverwaltung wie der jedes peripherischen Organs derselben muss einen statistischen Theil ganz ebenso gut, wie einen chemischen haben.

Dieser Forderung einer rationellen Sanitätspolizei steht die Wirklichkeit der Sanitätsverwaltung schroff gegenüber. Wir wissen nur ausnahmsweise, wie unsre Bevölkerungen stehen, und wir wissen dies leider auf vielen Punkten am wenigsten, wo wir es am besten wissen müssten: in gewissen, von den Hauptstädten entfernten Gegenden, wo Armuth und Trunksucht, gefahrliche Industrien, Sümpfe endemisch sind.

Die Berichte der statistischen Staatsanstalten betreffen zumeist nur die Gesundheitsverhältnisse ganzer Staaten, ganzer Provinzen, oder die von Kapitalen; im besten Falle aber sind ihre Referate ohne sanitätspolizeiliches Arrangement, und deshalb für die Be-

amten der Sanitätspolizei nicht von in's Auge springender Bedeutung. Hieraus erwächst nicht den statistischen Bureaux ein Vorwurf, sondern der sanitätspolizeilichen Verwaltung: jenen steht keine sanitätspolizeiliche Einsicht, kein dergleichen Schema zu Gebote, um die todten Zahlen für uns zu beleben, diese aber (die sanitätspolizeiliche Verwaltung) kümmert sich meist wenig oder gar nicht, oder nicht häufig genug um die kostbaren Deposita in den statistischen Bureaux. So überkommen wir (von privaten Forschern abgesehen) meist nur Das, was die fleissigen statistischen Bureaux uns zu geben vermögen: Sanitätsstandszahlen, welche mehr den Stempel der Kuriosität, als den jener klaren, in's Detail gehenden Belehrung tragen, deren die praktische Verwaltung und die specialwissenschaftliche Studie (über die Aetiologie einzelner Krankheiten u. dgl.) bedarf. Dieser Indifferentismus der Sanitätspolizei den statistischen Depositis gegenüber, liegt begründet: 1) in der (von den Universitäten und Staatsprüfungskommissionen zu vertretenden) Unklarheit jener über die inneren Mittel, welche zu statistischen Arbeiten gehören; man hält diese für schwerer als sie sind [1]); 2) in dem Widerwillen, seine Zeit mit Additionen, Divisionen, hundertfach, ohne dass dabei ein interessantes Resultat sich ergiebt, zuzubringen [2]); 3) in dem Misstrauen, mit welchem man die Grundzahlen ansieht, indem man annimmt, dass dieselben von unzuverlässigen Beamten oder unter Umständen eingesammelt sind, welche Zweifel an der Richtigkeit gestatten [3]); 4) in der irrthümlichen und einer Widerlegung kaum bedürfenden Annahme, dass wir aus der statistischen Analyse Nichts zu erfahren vermögen, was wir nicht auch aus Einzelbeobachtungen uns abstrahiren können; 5) in dem ganz irrthümlichen Erachten der Sanitätspolizeibeamten kleiner Bezirke, dass die Zahlen dieser zu klein seien, um zuverlässigen Aufschluss zu gewähren. Dieser Indifferentismus, der häufig sogar ganz entschiedner Widerwille wird, hat aber nicht allein ein lucrum cessans, sondern auch ein damnum emergens zur Folge: wir influiren nicht auf diejenige Umgestaltung der Zahlenaufnahmen, deren die medizinische Geographie, die Studien über

---

[1]) Es giebt in der That nichts Einfacheres, als die Art, wie die gewöhnlichen statistischen Resultate erhalten werden.

[2]) Ein einziges fruchtbares Resultat belohnt reichlich für alle Mühe, die man mit unfruchtbaren gehabt hat.

[3]) Es ist unzweifelhaft, dass manche der Beamten, welche die Grundzahlen in die Akten bringen, mit dem „Stimmhammer" arbeiten, dies ist z. B. mit den Impflisten der Fall; es ist ferner unzweifelhaft, dass beim Zusammenziehen der Zahlen aus den Einzelberichten Fehler vorkommen, aber die Stimmhammeranwendung ist nur auf wenige statistische Materialien beschränkt, kann durch gute Einrichtung der Listen verhütet werden und die Materialien, auf welche es uns ganz besonders ankommt, die Todtenlisten müssen in den Einzelnberichten richtig und können auch in den Zusammenstellungen nicht leicht falsch sein, da in den Bureaux nachkalkulirt wird.

Krankheitsursachen, Krankheitsveränderungen bedürfen, und schieben so diese unendlich wichtigen Zweige auf eine unbestimmt ferne Zeit hinaus.

Dies wird nicht fürder angehen: wir können in der fortgeschrittenen Einsicht unsres Zeitalters uns nicht mit Erhebungen befriedigen lassen, welche vor 50 Jahren allenfalls genügten; wir müssen wissen, in welchen Gegenden unsrer Distrikte die Lungenschwindsucht, die Cholera, der Typhus, der Cretinismus und Kropf, und andre Uebel ihre Gegend haben; wir müssen wissen, ob und welcher Einfluss der Beschäftigung auf die Krankheiten in den verschiednen Gegenden vorhanden sei; wir müssen die Gegenden mit sehr günstigen allgemeinen Todtenzahlen so gut kennen, wie die mit hohen; wir müssen für die einzelnen Gegenden wissen, wie die Zahlen der Geburten überhaupt, die der unehlichen, der Todtgebornen, wie die Kindertodtenzahlen stehen: wir müssen wissen, was für eine Bevölkerung wir verwalten, wo unsre Hilfe nöthig, d. i. auch, wie sie nöthig ist, was wir für das nächste Jahr etwa oder unter gewissen Umständen in dieser Bevölkerung zu erwarten haben; wo wir unsre bisherigen Einwirkungen vermehren oder umgestalten sollen; mit einem Worte: wir müssen Klarheit haben, das Feld deutlich und glatt sehen, wo wir wirken sollen und Gutes, Vollständiges wirken wollen.

Die Statistik, die wir brauchen, ist nach unsrem Revisionszwecke verschieden, aber mehr die kleiner Bezirke, und nur ausnahmsweise die der Departements, Provinzen, Staaten; will man Landschaften zusammenlegen, so gehören nur gleichartige Elemente in einen Komplex: hüten wir uns vor der Wahrheit der Zahl aus grossen Komplexen ungleichartiger Elemente! Der preussische Regierungsbezirk Oppeln, eine Fläche von etwas über 200 □M., ist ein solcher Komplex völlig ungleichartiger Einzeltheile: seine Todtenzahlen besagten, als ich dieselben im Jahre 1847 für eine längere Reihe von Jahren eruirte, nicht die volle traurige Wahrheit, die aus einer Revision der Zahlen desjenigen Departementstheils hervorgingen, welcher nur sämmtliche polnische Kreise umfasst. Wäre dieser polnische Theil am rechten Oderufer nur ein kleiner Bruchtheil des Departements gewesen, so wäre die ganze Traurigkeit seiner Todtenzahlen in den Zahlen des besser situirten Departementstheils aufgegangen und ganz unbemerkt geblieben.

Es ist dem Leser evident, dass bei Komplexen aus ungleichartigen Einzeltheilen günstige Theile die ungünstigen immer übertragen, und dass die resultirende Mittelzahl für die Praxis, i. e. die Erforschung und Behebung der Ursachen ohne Bedeutung ist. Je seltner in einer gegebnen Bevölkerung irgend eine Krankheits- oder Todesursache sich geltend macht, je weniger dieselbe in Abhängigkeit von lokalen Einflüssen steht, desto grösser kann und muss der Komplex von Einzeltheilen genommen werden: sind eben doch nach den beiden oben angegebnen Umständen die Einzeltheile in

grösserer Zahl hier gleichartig: Zahlen von Lyssa humana oder menschlichem Rotz z. B. kann man für ganze Staaten, wie Frankreich, England, Preussen, Zahlen für menschlichen Milzbrand wird man für kleine Distrikte eruiren, um richtig zu schliessen.

Jeder einzelne kleinste Sanitätsverwaltungsbezirk (Kreis, Bezirk, Distrikt) muss seine Statistik haben; die Sanitätsverwaltung, welche eine grössre Zahl solcher Einzelbezirke unter ihrer übergeordneten Aufsicht hat, hat die Statistik dieses Komplexes, und hat für die Todten- und Krankheitszahlen so viele Statistiken, als der Komplex Subkomplexe von gleichartigen Elementen einschliesst: zur Formirung dieser Subkomplexe dienen, bis etwa eine Congruppirung ohne deutlich hervortretende ursächliche Momente sich geltend macht: Nationalität, Boden, Industrieart, Nahrungsmittel, Trinkwasserbeschaffenheit, geographische Lage, eventuell Konfession und Steuergleichheit. Die Sanitätsverwaltung des Staates hat endlich einerseits ihre Statistik, d. i. die für den ganzen Komplex von Staatstheilen, die nur in wenigen Momenten (z. B. Wuth, Rotz und Aehnlichem) gleichartig sind, andrerseits überschaut sie die Einzelstatistiken.

Der Sanitätsbeamte des elementaren Verwaltungsbezirks (Bezirks-, Kreisphysikus) wird für einzelne Todes- und Krankheitsarten häufig finden, dass nicht einmal sein kleiner Bezirk aus gleichartigen Elementen besteht: ich hatte im Kreise Kosten einen hinsichtlich der Cholera, desgleichen einen betreffs der Tuberkulosen immunen Theil; ein Theil des Kreises hatte tadelfreies Trinkwasser, der andre sehr schlechtes; ein Theil des Kreises lag ungefähr 50′ höher als der andre, dort fehlte der Moorgrund, der hier gleichförmig war; dort führten die Wasser wenig, hier viel Chlor, dort waren sie mehr konstant, hier fortwährend wechselnd in ihrer chemischen Mischung. Solche Wahrnehmungen führen zu speciellerem Verfolgen, und sie sind es, welche Dunkelheiten direkt fruchtbar aufschliessen.

Das Material zu diesen statistischen Arbeiten besitzt jetzt in allen gebildeten Staaten jeder kleinste Verwaltungskreis. Die Physiker finden es in den Magistrats- oder Landraths-Ämtern (Bezirksämtern Östreichs, in den Mairien, Unterpräfekturen und den analogen Bureaux andrer Staaten). Der Regierungsmedizinalrath (Kreisrath etc.) findet dasselbe in den Bureaux seiner Behörde u. s. f.

Das Material liegt nicht durchweg so, dass wir es zu unsern Zwecken verwenden könnten: das Meiste zu wünschen lassen speciell die Todtenlisten betreffs der Altersangaben und der Krankheitsarten. In den Dörfern (im Osten wenigstens) wissen ältere Leute sehr häufig nicht, wie alt sie oder ihre Verwandten sind; bei der Anmeldung des Todes werden ältere Leute ganz gewöhnlich als älter angegeben, als sie waren. Dies ist ein nicht zu hebender Uebelstand, da von vielen solchen Sterbenden ein Dokument, das ihr wahres Alter besagt, zur Zeit des Todes nicht existirt. Die Krankheitsarten betreffend, ist der Beamte, welcher den Todesfall einträgt, überall da

auf die ganz unzuverlässige Angabe der Umgebung des Verschiedenen angewiesen, wo dieser nicht zuletzt in ärztlicher Behandlung gewesen, und ein ärztlicher Todtenschein mit Angabe der Krankheit nicht polizeilich gefordert ist. Da, wo ein ärztlicher Todtenschein existirt, ist uns immer Zweifel an der Richtigkeit der Diagnose gestattet. Nun sterben (auf dem platten Lande zumal) eine sehr grosse Zahl von Menschen, ohne dass sie bis zuletzt oder nur zuletzt von einem Arzte behandelt worden wären; einer ebenfalls grossen Zahl kann man nicht zumuthen, sich einen ärztlichen Todtenschein zu beschaffen: wenn die Leute den Tod amtlich melden, vermögen sie daher nicht, genaue Angaben zu machen. Es ist äusserst gefährlich (hinsichtlich des Eintretens falscher Schlüsse), die Meldenden zu einer speciellen Angabe dadurch zu drängen, dass man dem entsprechenden Beamten eine grössere Anzahl Todesrubra giebt. Wir können hier gar nicht vorsichtig und mit den Rubris gar nicht sparsam genug sein, so lange wir nicht über ärztliche Angaben zu disponiren haben.

In grossen Städten, die an Ärzten und Hospitälern keinen Mangel haben, kann man natürlich eine ganz genaue Diagnose neben jeden Todesfall stellen, und, wenn man will, derselben überall trauen; aber für die kleinen Städte und das platte Land steht der Gegenstand wesentlich anders.

Wie richten wir gleichwohl für diese die Rubra der Todesursachen ein, um möglichst viel Richtiges oder möglichst wenig Falsches aus denselben erfahren zu können? Ich glaube unmaassgeblich, dass wir die Meldenden nur fragen lassen müssen, woran der Verstorbene gestorben sei, und dass wir ihre Angabe, mag sie noch so albern sein oder scheinen, aufnehmen lassen. Der (nicht ärztliche) Beamte, welcher aus den Todtenberichten der Geistlichen die statistischen Todtenlisten anfertigt, muss nun so viele Rubra machen, als er verschiedne Arten der Todesursachen vorfindet; diese Listen aber müssen nun in die Hand des Physikus kommen, der die Rubra wissenschaftlich macht, so gut es angeht; was auf diesem Wege nicht zu erreichen ist, ist, glaube ich, nicht zu erreichen. Ich bemerke wiederholt, dass ich hier nur das platte Land, und zwar speciell das des Ostens von Deutschland im Auge habe.

Gegen die Weise, in welcher manche andre statistische Data (z. B. Fleischconsumtionszahlen, s. „Fleischnahrung") in manchen Staaten erhoben werden, lässt sich Manches sagen; ich kann jedoch hier nicht auf dies Thema eingehen und mache die Beamten der Sanitätspolizei nur darauf aufmerksam, sich immer und überall erst um die Erhebungszeit und Erhebungsart der Zahlen zu bekümmern, ehe sie dieselben in Arbeit nehmen.

Welche statistischen Data brauchen wir überhaupt zu unsern Zwecken, auf welche soll der Sanitätspolizeibeamte achten?

Wir brauchen und müssen beachten Alles, was uns die Lebens- und Sterbensverhältnisse unsrer Bevölkerung aufklärt; auf Punkten, wo wir es nicht vermuthen, finden wir manchmal werthvolle Daten [1]). Es lässt sich nicht einmal eine scharfe Grenze zwischen Daten erster und zweiter Ordnung ziehen. Beachte man speciell: 1) Zahl der Bevölkerung; 2) Vertheilung derselben nach Stadt und Land; 3) Dichtheit derselben auf der Arealfläche; 4) Zahl der bewohnten Häuser; 5) Dichtheitsverhältniss der Häuserbewohnung; 6) Verhältniss der einzelnen Steuerklassen unter einander; 7) Verhältniss der einzelnen Beträge der verschiednen Steuerarten; 8) Fleischkonsumtionszahlen; 9) Arzneiverbrauchszahlen (nach graphischer Herstellung der natürlichen Apothekenbezirke [s. „Apothekenwesen"]); 10) Verhältnisszahlen zu Ärzten, Wundärzten, Hebammen; 11) Geburtszahlenverhältnisse: a) allgemeine; b) städtische und ländliche; c) uneheliche und eheliche. 12) Verhältnisszahlen der Todtgebornen für a, b, c; 13) Kindertodtenzahlen für a, b, c, bis zum vollendeten 1sten Lebensjahre, zwischen 1 und 3 und zwischen 3—5 Jahren [2]). 14) Zusammensetzung der Bevölkerung nach den Lebensjahren; 15) Eheschlusszahlen; 16) Krankheits- und Dienstunfähigkeitszahlen und -ursachen der Conscriptionslisten; 17) Todtenzahlenverhältniss überhaupt, mittlere Lebensdauer, (bei Epidemien verfolge man die Lokalität des Todes bis in's kleinste Detail [Vgl. die vortreffliche Arbeit Pettenkofer's „Fünf Fragen aus der Aetiologie der Cholera" in meiner Monatsschrift, 1. Hft.]); so weit genaue Krankheitsangaben vorhanden, beachte man diese; 18) die Zahlen der inländischen Produktion von Nahrungsmitteln (vgl. „Ackerbau"); 19) die Zahlen der Armensteuern und Almosenempfänger; 20) die Zahlen der Diebstähle an kleinen Mengen von Esswaaren; 21) die Zahlen der

---

[1]) Die französischen Militäraushebungslisten haben z. B. betreffs folgender Uebel folgende äusserst anregende Gegensätze ergeben:

Hernien kamen vor unter 100000 untersuchten jungen Männern im Departement Ille et Vilaine 799.
in der Vendée 5120.

Zahnverlust, der dienstuntauglich macht, in derselben untersuchten Zahl in Puy de Dôme 36,
Dordogne 6700.

Kropf Finistère und Morbihan 0.
Hautes Alpes 8832.

Skropheln Pas de Calais 118.
Nièvre 2901.

Brustkrankheiten Morbihan 51.
Nord 1116.

(Aus Boudin, Traité etc. I. p. LII. und II. p. 432.

[2]) Es genügt meist, die Kindertodtenzahlen summarisch bis zum vollendeten 5ten oder 3ten Jahre zu nehmen.

von Pfuscherinnen bedienten Geburten (= Geburtszahlen minus der von den Hebammen gemeldeten); 22) die Zahlen des Pockenimpfgeschäfts. Noch Manches wäre hier anzureihen, aber es machen schon die Studien über die angeführten Punkte wochenlange Arbeiten nöthig. An diese Arbeiten ist, wenn sie über jeden Kreis (Bezirk) vorgenommen werden, wenn sie alljährlich sich wiederholen sollen, gar nicht eher zu denken, bis nicht das sanitätspolizeiliche Administrativsystem ein sachgemässes geworden. (S. „Sanitätspolizei".) —

Was besagen die Verhältnisszahlen, welche wir über unsre Pfleglingsmassen ausgerechnet haben?

Wo und welches sind die Gesetze der Natur, nach welchen die Massen geboren werden, leben und sterben sollen, wenn Einrichtungen der Gesellschaft, Ungunst lokaler oder temporaler Verhältnisse sie nicht ändernd beeinflussen?

Wir kennen solche Gesetze und die ihnen entsprechenden Zahlenverhältnisse nicht, und haben deshalb keinen absoluten Maassstab, um unsre statistischen Resultate zu messen; wir haben nur relative Maassstäbe, aber diese genügen für unsre Zwecke. Wenn wir für das Jahr 1841 [1]), das in den bald zu nennenden Gegenden durch keine besondre Sterblichkeit ausgezeichnet war, finden, dass im Regierungsbezirk Oppeln die mittlere Lebensdauer nach den Todtenzahlen jenes Jahrs betrug 24¾ Jahr, während sie im Regierungsbezirk Münster 33½ Jahr, und für den preussischen Staat durchschnittlich 26⅛ Jahr war; wenn wir für dasselbe Jahr im Departement Oppeln 1 Geburt auf 22, in Münster erst 1 Geburt auf 31 lebende finden, in erstrem auf 37, in letztrem auf 42 lebende einen Todesfall; wenn wir unter 100 Lebenden finden

	im Dep. Oppeln	im Dep. Münster
Untersiebenzehnjährige	22,1%	17,5.
Menschen zwischen 17 und 45 —	41,5	43,9.
„ „ 46 — 60 —	10,5	12,3;

wenn ich nachgewiesen habe [2]), dass die Todtenzahlen in Oberschlesien auf dem platten Lande die in den Städten überwiegen (z. B. pro 1843 in diesen 1 : 31,5, in jenen 1 : 28,6), dass ferner die polnischen Kreise des Departements konsequent und erheblich höhere Todtenzahlen als die deutschen desselben Departements zeigen (z. B. die polnischen Kreise Beuthen, Kosel, Kreutzburg pro 1843, resp. 1 : 27,8, 25,6, 26,9, die deutschen Kreise Grottkau und Leobschütz in derselben Zeit 1 : 29,2, 32,4); wenn ich im Mittel von 3 Zählungsjahren das Geburtsverhältniss gefunden habe: in den oberschlesischen Landkrei-

---

[1]) Vgl. J. G. Hoffmann, Sammlung kleiner Schriften staatswirthschaftlichen Inhalts. Berlin 1843. S. 72 ff.

[2]) Vgl. meine Arbeit: „Zur Parallelstatistik des polnischen und deutschen Elements in Oberschlesien" in v. Reden's Zeitschrift des Vereins für deutsche Statistik, 1848.

sen 1:21,8, in den Städten 1,26,5; wenn ich das Geburtsverhältniss in den deutschen Landkreisen 1:22,3, in den polnischen 1:18,8, ja in einem polnischen Kreise zu 15,2 gefunden habe; wenn ich lange vor dem Typhuswüthen in Oberschlesien gefunden hatte, dass einzelne polnische Landkreise (und zwar die später am meisten vom Typhus decimirten) sehr erheblich hinter dem Parallelismus der Schlachtthier- und Menschenproduktion zurückblieben, während dies bei andern Kreisen desselben Departements nicht der Fall war; wenn John Simon in seinem klassischen Introductory report [1]) aus Greenhow's und andern Zahlen unter Andrem schliesst, dass in einigen englischen Distrikten die Kindersterblichkeit fünf Mal höher, als in andern ist (p. XXVII); wenn im Gebärhause in York Road, London, bei schlechter Ventilation die Puerperalfieber-Todeszahl 46,42, bei wirksamer 4,81 auf 1000 Entbindungen war (p. XXXVIII); wenn in dem alten Hospitalschiffe Dreadnought von 22 Amputationen 9, in einem bessern von 16 eine tödtlich ablief (p. XL); wenn John Simon auf relativen Maasstab hin zu dem, auch für Deutschland zu unterschreibenden Resultate kommt (XLIII), „dass in gewissen Theilen Englands, theils durch Gunst des Zufalls, theils durch gute Verwaltung gewisse Krankheitsursachen auf oder nahe der geringsten Einwirkungsstufe erhalten werden, während in andern Theilen Englands dieselben Ursachen sich so zügellos geltend machen, als wenn die Gemeinden zu den Wilden gehörten, welchen die Wissenschaft niemals ihre ersten und einfachsten Lehren überbracht hat"; wenn, sage ich rekapitulirend, trotz der Relativität des Maassstabes doch so bezeichnende und für die Praxis verwendbare Resultate erzielt werden: dann wird man an der Sufficienz des Maassstabes nicht zweifeln. —

Die Wohlfahrt der Bevölkerung fordert, dass die Sanitätspolizeibeamten die statistischen Verhältnisse derselben, parallel vorzugsweise mit den chemischen und technologischen, genau, für möglichst kleine Bezirke fortwährend kennen und verarbeiten: die Wissenschaft der öffentlichen Gesundheitspflege hat ein Anrecht auf die Daten, welche jene Verhältnisse bezeichnen, wenn man ihr gönnen will, vorwärts zu kommen. Begrabe man deshalb die Data nicht unter Aktenstaub, sondern veröffentliche man sie alljährlich regelmässig unverkürzt, aber nebenbei verarbeitet in einem Sanitätsberichte der centralen Sanitätsverwaltungen. Nicht die Cholera oder der Typhus allein können Gegenstand solcher Centralberichte bleiben, sondern Alles, was auf die Sanitätspolizei Bezug hat, gehört in dieselben, und doch, wie viele Staaten haben auch nur Berichte ihrer Centralsanitätsverwaltung über die Cholera veröffentlicht?!

Ich kann in diesem Artikel nicht daran denken, dem Leser, der

---

[1]) Papers relating to the sanitary state of the people of England. London 1858.

noch nicht selbständig statistisch gearbeitet hat, eine Anleitung zu solchen Recherchen zu geben; ich habe auch weder Raum noch Recht, hier komparative Statistik vorzutragen, wie viel immer dies auch im Sinne derjenigen Propapanda wäre, welche jeder „Wissende" gern für die Statistik macht: ich bitte nur noch den Leser, der den Gegenstand noch nicht näher kennt, seine Studien mit „Quetelet, sur l'homme et le développement de ses facultés, Bruxelles 1856" zu beginnen und dann gleich an Verarbeitung von statistischen Daten, die seinen Bezirk betreffen, zu gehen. Eine reiche Fülle von Daten findet der Leser in: v. Reden, vergleichende Kulturstatistik etc. Berlin 1848. Nationalökonomische Erläuterungen zur Statistik sind äusserst fruchtbar, und für den Leser in jedem Lehrbuche der Volkswirthschaftslehre niedergelegt.

W.

Wachs.

Wir sind bei der Wachsindustrie für jetzt nur an dem einen Punkte der Färbung von Wachsfabrikaten interessirt. So weit diese nicht zum Brennen bestimmt sind (Figuren, Zierrathen), können wir auch diesen Punkt ausser Acht lassen. Bei Wachslichten ist der Punkt da von Bedeutung, wo die (event. giftige) Farbe sich ganz oder theilweise verflüchtigen könnte. Nur das Arsen als rothe oder grüne Farbe und der Zinnober können hier in Betracht kommen. Die Angaben der Technologen lauten dahin, dass zum Wachslichtefärben resp. Ultramarin, Grünspan, chromsaures Kali oder chromsaures Blei, Zinnober, Krapplack gewählt werden. Ich halte meinerseits den Zinnober nicht für technisch geeignet, wenigstens nicht für Lichte, und habe niemals rothe Wachsstöcke gesehen, deren Farbe auf Zinnober gedeutet hätte. Bis jetzt habe ich die Wachsfarben jedoch noch nicht untersucht.

Das Bleichen des Wachses wird jetzt noch allein durch die Einwirkung von Luft und Sonne auf angenässtes Wachs vollbracht. Es ist jedoch zu erwarten, dass die Kunstbleiche auch hier bald Platz greifen werde. Ich verfehle nicht, auf diese Eventualität aufmerksam zu machen, wegen der in dem Artikel „Oele, fette" hinsichtlich des Palmöls besprochnen Bleichmethoden. Der Zusatz von Alaun oder saurem weinsauren Kali zu dem Wachsschmelzwasser vor dem Bleichen hat für uns keine Bedeutung.

Waisen, Waisenanstalten und Verwandtes.

Der sanitätspolizeiliche Begriff von „Waise“, „Waisenanstalt“ fällt mit dem des gewöhnlichen Lebens nicht genau zusammen. Für uns ist jedes Kind verwaist, welches auch nur einige Tage seine Eltern nicht zu Ernährern und Pflegern hat, während es beide bis zu dieser Zeit in Jenen hatte; eine Waisenanstalt ist ein Institut, das diesen Mangel für einige Zeit oder für die ganze Dauer des Kindesalters ersetzt. Bei dieser Auffassung fallen die Kinder entflohener, verhafteter, erkrankter Eltern, und eigentlich „ausgesetzte“ Kinder unter den Begriff „Waise“. Ich kenne ein Waisenhaus, das in manchem Jahre über 50 % uneigentliche Waisen aufnimmt. Bei jener Auffassung fällt auch die von dem Institute veranlasste Unterbringung der Kinder bei Familien (ausserhalb des Waisenhauses) unter den Begriff „Waisenanstalt“.

Für den Leser, der sich mit den wichtigsten und allgemeineren Artikeln dieses Buches (z. B. „Luft“, „Trinkwasser“, „Heizung“, „Abfälle“, „Krankenhäuser“, „Schulwesen“ u. s. w.) bekannt gemacht hat, kann es keine Schwierigkeit haben, sich die wichtigsten Requisite eines guten Waisenhauses und eben so die einer guten Unterbringung von Waisen bei Familien zu entwerfen, wenn die Einrichtung oder sanitätspolizeiliche Revision und Begutachtung eines solchen Instituts in Frage steht. Ich habe nur einige Momente hier noch schärfer hervorzuheben; dieselben sind theils specieller, theils allgemeiner Natur. Die erstern sind: 1) die in Waisenhäusern noch häufiger als in Schulen anzutreffende Onanie der Knaben und Mädchen; 2) die Uebervölkerung der Wohn-, Schlaf- und Krankenräume, welche die Waisenhäuser vielfach mit den Krankenanstalten theilen; 3) die häufig offensiven Depôts schwarzer Wäsche in grossen Waisenhäusern; 4) die allem Anscheine nach gefährliche Erfindung mancher Waisenhäuser, aus den Knaben ein Musikcorps mit Blaseinstrumenten herzustellen; 5) die Schwierigkeit, die Abtritte in solchen Anstalten in Ordnung zu halten; 6) die specielle Rücksicht, welche der Kleiderwechsel Betreffs des Wetters erheischt; 7) die unbedingte Nothwendigkeit der Existenz und der ordentlichen Beschaffenheit eines Bades und eines grossen Hofes in der Anstalt; 8) die specielle Rücksicht, welche nach beiden Seiten hin die Zimmertemperatur in solchen Anstalten erheischt; 9) die Einrichtung des event. Lazareths, der Todtenkammer und der **Quarantäneabtheilung** für neue Ankömmlinge (eine solche Abtheilung ist bei Waisenhäusern durchaus erforderlich und wohl auch meist vorhanden); 10) die Hausordnungsbestimmungen Betreffs der Spaziergänge, des Tummelns auf dem Hofe und der Turnübungen, auf welche letztre manche Oberbehörden und Aerzte der Waisenhäuser viel zu wenig Ton legen; 11) dieselben Betreffs des Zubettegehens und Aufstehens der verschiednen Altersstufen; 12) dieselben und die Hauspraxis Betreffs der Strafen; 13) die Unterrichtsord-

nung im Hause (vgl. „Schulwesen"); 14) die Art der Trennung der Geschlechter unter den Kindern, wenn beide in einem Hause untergebracht sind; 15) die Speiseordnung des Hauses und die Praxis der Küche und des Tisches (Revision der Speisen während der Mahlzeit, Berechnung der Kartoffelmengen einerseits und der Fleischmengen andrerseits, welche pro Kopf verzehrt werden); 16) die Trinkwasser- und die Brunnenbeschaffenheit des Hauses; 17) der Sonnenschein in den einzelnen Räumen; 18) das **Bettzeug** (Bettpisser und andre Bettverunreiniger, und ihre Behandlung!); 19) das Geschirr des Hauses; 20) die Räume, in welchen die Kinder sich waschen, und die Wäschewaschräume; 21) die Nothwendigkeit, unregelmässige und in die verschiednen Tageszeiten fallende, nicht zu weit auseinander gerückte **Revisionen** des Hauses vorzunehmen, und diese systematisch vom Abtritte und Brunnen bis in die Depôts der schwarzen Wäsche, die Küche und die Vorrathskammern zu machen. — Man wird, ehe man die Revision eines Waisenhauses vornimmt, oder dem Baumeister die medizinischen Forderungen suppeditirt, immer gut thun, sich vorher schon ein Schema zu entwerfen, in welchem man die lokal zu einander gehörenden Punkte sich aufzeichnet, ohne auf ihre allgemeine Kategorie Rücksicht zu nehmen. — Es giebt zwei ganz vorzügliche Messmittel, um Waisenhäuser allenfalls auch vom Schreibtische aus zu beurtheilen: die Todtenzahlen und die Gewichtszahlen der Kinder, doch sei man vorsichtig im Schliessen: maassgebend für die Kritik des Hauses sind nur die Verhältnisse der bleibend in demselben befindlichen Kinder. Die Gewichtsbestimmung mache man so: Man lasse jedes bleibend aufgenommene Kind wiegen und das Gewicht notiren, wiege bei der Revision 30—40 solche Kinder und sehe zu, ob und wie viel sie zugenommen haben. Die Gewichtszahlen müssen mit den Todtenzahlen gleichzeitig als Messinstrument benutzt werden. Als ungefähre Anhaltspunkte bei den Wägungen kann man folgende aus Quetelet's Tabellen [1]) ausgezognen Zahlen benutzen; es ist selbstredend nur von gesunden Kindern die Rede; das Gewicht wird bei den nackten Kindern vor dem Frühstück und nach dem Stuhlgange genommen:

Es wiegt durchschnittlich

	Knabe	Mädchen
ein neugeborner	3,20 Kilogr.	2,91 Kilogr.
„ 1 Jahr alter	9,45 „	8,79 „
„ 2 „ „	11,34 „	10,67 „
„ 3 „ „	12,47 „	11,79 „
„ 4 „ „	14,23 „	13,00 „
„ 5 „ „	15,77 „	14,36 „

[1]) Sur l'homme etc. Tome II. p. 49. Ich hoffe übrigens, diese belgischen Zahlen bald durch eine Reihe eigner, deutscher kontrolliren zu können.

Es wiegt durchschnittlich

	Knabe	Mädchen
ein 6 Jahre alter	17,24 Kilogr.	16,00 Kilogr.
„ 7 „ „	19,10 „	17,54 „
„ 8 „ „	20,76 „	19,08 „
„ 9 „ „	22,65 „	21,36 „
„ 10 „ „	24,52 „	23,52 „
„ 11 „ „	27,10 „	25,65 „
„ 12 „ „	29,82 „	29,82 „
„ 13 „ „	34,38 „	32,94 „
„ 14 „ „	38,76 „	36,70 „

Körpermaassbestimmungen, wie sie neuerdings in manchen Waisenhäusern gemacht worden sind, sind weniger maassgebend.

Man wird bei der Beurtheilung eines Waisenhauses immer gut thun, sich an möglichst einfache und exakte Momente zu halten, jenes, geradezu heraus gesagt, cum grano salis nach den Grundsätzen einer rationellen Thierproduktion zu beurtheilen, deren Resultate man auch zählt und wägt. —

Waisen, die so jung sind, dass sie noch einer besondern Wärterin oder einer Amme bedürfen, giebt jedes rationelle Institut aus dem Hause, zu ländlichen oder städtischen Familien. Dies geschieht bei temporärer Ueberfüllung auch mit grösseren Kindern. Immer müssen diese Kinder besonders aufmerksam revidirt werden.

Die oben angedeuteten allgemeinen Punkte hinsichtlich der Waiseninstitute sind in folgenden Fragen gegeben:

a) Wie bringt man die Waisen bei Epidemien unter?
b) Von welchem Alter an soll man Kinder überhaupt in Waisenhäuser nehmen?
c) Soll man sehr grosse oder mittelgrosse Häuser dieser Kategorie anlegen?
d) Nach welchem Systeme soll man im Hause die Kinder unterbringen?

Ad a. Es ist gut, dass man für sehr arme ländliche Distrikte in der Zeit an diese Frage denke: man greift sonst nicht leicht richtig, wenn Hunderte von Typhus- oder Cholerawaisen (von Elend und Ungeziefer erdrückt) warten, für die sich aus diesem oder jenem Grunde kein Unterkommen in nahen oder fernen Familien finden lässt. Fälle dieser Art ertragen, wie man leicht erschaut, kein langes Ueberlegen, Schriftwechseln, Aussuchen. Man hat ausserdem zu erwägen, dass es während grosser Epidemien, die dabei gar nicht besonders lebensgefährlich zu sein brauchen, „temporäre" Waisen, manchmal in Massen, giebt. Wer von uns hat solche temporäre Waisen in einsam gelegenen Häusern auf dem Lande nicht schon gefunden! Für alle diese Waisen brauchen wir ein Obdach, Essen, Kleidung. Das kleine Publikum, das wir unterzubringen ha-

ben, ist der Mehrzahl nach mit Läusen, vielfach mit Krätze bedeckt, gehört den verschiedensten Stufen des Kindesalters an, ist zum Theil auch auf älteren Stufen noch sehr zu Unreinlichkeit (zum Absetzen der Exkremente auf dem Hausflure, wie in manchen Dörfern des Ostens) geneigt, und eine Anzahl Procente des Haufens ist krank oder in Kräften heruntergekommen, oder von Herzleid um die gestorbnen Eltern gedrückt. Dies ist ein Publikum, das, in Massen zusammen untergebracht, eine furchtbare Prognose stellt und alle Kunst der Hygiene aufruft! Und doch finden wir, wenn wir die Kinder bei Familien einzeln oder zu zweien, dreien unterbringen wollen, vielfach den entschiedensten (und wohl motivirten) Widerstand bei diesen! Man wird es nicht auffallend finden, wenn manche Beamten in solchen Fällen den Kopf verlieren; und ihnen daraus kein Verbrechen machen. Die Lehrer der Sanitätspolizei besprechen solche Sachen nicht, und die Aerzte denken an dieselben auch meist nur, wenn sie schon da sind. — Lasse die Verwaltung die Waisen in den Epidemien sich nicht über den Kopf wachsen, sondern denke sie von Anfang an und alltäglich an diesen wahrhaft furchtbaren Punkt; bringe sie so lange bei Familien unter, als diese annehmen; benutze die Verwaltung zuerst die den Epidemien fernen Ortschaften zur Unterbringung, und nur im Nothfalle die nächsten oder die heimgesuchte Ortschaft selbst: so wird (von einem gesünderen Unterkommen ganz abgesehen) von Anfang an ein grosser Rayon für das Unterkommen bei Familien geschaffen, und die Frage der Massenunterbringung immer weiter hinausgeschoben. Sobald die Kinder nicht mehr von den Familien angenommen werden, und ihre Besorgung und Versorgung in den Räumen ihrer Eltern wegen zu grosser Zahl schon zu viel Dienstkraft in Anspruch nimmt: muss ein Waisenhaus extemporirt werden. Kann man zu dem Zwecke irgend ein nicht zu schlechtes Haus schnell geräumt bekommen, so benutze man dies; fehlt ein solches, so übrigt Nichts als die Kirchen zu okkupiren; für den Sommer geht dies überall, für den Winter ist es mit der Heizung in hölzernen Dorfkirchen misslich. Sei es nun ein Haus, eine Kirche, ein Schoppen, der als temporäres Waisenhaus dient: denke man zuerst an die Abtritte für das Institut! Das Sicherste für solche temporäre Asyle auf dem Lande ist, gar keine Abtritte zu errichten, sondern die Kinder auf einen Platz oder einen seichten Graben an dem Asyle zu weisen, und dort zwei- bis dreimal täglich die Exkremente mit Erde, eventuell unter Zusatz von Eisenvitriol und Aetzkalk, bewerfen zu lassen. Sobald es geht, räume man das temporäre Asyl. Das beste Lager in solchem extemporirten Asyle ist Stroh, die besten Decken wollne Pferdedecken: bei Tage wird der geschlossne Raum, wenn das Wetter es irgend erlaubt, von den Kindern geräumt und gelüftet. Schneide man auch in der Zeit den Kindern die Haare ganz kurz, um der sonst unfehlbaren Verlausung des Instituts zuvorzukommen.

Ad b. Auf diese Frage lautet die Antwort: von dem Alter an, von welchem an die Kinder sich schon selbst waschen, kämmen, an-

ziehen und bei der Entleerung der Exkremente besorgen können, d. i. von ungefähr 5 Jahren ab. Unterhalb dieses Alters gehören sie einzeln in Familien.

Ad c. Dies ist zum Theil die Band I. Seite 195 besprochne Frage von den Grenzen grosser Armenhäuser, zum Theil die Frage des Cottage- und Kasernensystems. Der Kostenpunkt drängt zum Kasernensystem, die Hygiene hier entschieden zum System der Maisonnettes. Die Grenzen der Kasernen sind so zu ziehen, wie an der citirten Stelle angegeben; die Cottagefrage ist nach den disponibeln Geldern zu entscheiden.

Ad d. Diese Frage hat ihre Hauptbedeutung für das Kasernirungssystem. Soll man, wie ich dies meist gefunden, Säle zu gemeinsamen Arbeitsräumen, Säle zu gemeinsamen Schlafräumen errichten, oder die Kinder ausserhalb der Speise-, Turn- und Schulsäle in Einzelräumen zu 2—4—6 unterbringen? Der erste Fall ist in allen Beziehungen billiger, die Kontrolle der Kinder und Utensilien leichter, die Reinlichkeit der Räume leichter zu erhalten, aber ansteckende Krankheiten werden, ehe sie in's Lazareth kommen, leicht bedeutsam, die Säle können vielfach nicht genügend ventilirt werden, die Kasernirung ist den Kindern meist sehr unangenehm, die Zucht wird zu sehr militärisch, der Anschluss der Kinder aneinander schwerer, die Individualität geht in jeder Beziehung zu sehr im Ganzen auf: diese Parallele scheint für Einzelräume zu sprechen. Zwei Kinder in einem Raume wäre das Ideal; je weniger Geld man hat, desto weiter muss man sich hiervon entfernen: die Zahl von 6 Kindern streift schon nahe an die Uebelstände des Saales. — Ich habe jedoch sehr bedeutende Waisenhäuser (tägliche Durchschnittszahl 500) mit Saalsystem in ausgezeichneter Verfassung gefunden.

Die Ausstattung der Kinder mit Wäsche, Kleidern, Möbeln können wir getrost Nichttechnikern überlassen.

Walkmühlen.

Walkmühlen sind mechanische Vorrichtungen, welche einen Stoff unter gleichzeitiger Einwirkung einer Flüssigkeit anhaltend stossen, ohne ihn zu zerkleinern. Es wird bei dieser Procedur eine Verdichtung des Stoffes, eines Gewebes, oder eine allseitige Durchtränkung desselben mit der Flüssigkeit, oder ein Reinigen desselben, oder endlich ein Schmiegsammachen beabsichtigt. Der Vorgang kommt, eben von mechanischen Vorrichtungen ausgeführt, bei Wollgeweben und Leder zur Verwendung. Man walkt Tuche, um sie dichter zu machen, sämisch-gare Leder, um sie allseitig mit dem Fett zu durchtränken (s. „Gerber“), Wolldecken, um sie von Schmutz, Kontagien zu befreien. Als Flüssigkeit dient Seifenwasser, gefaulter Urin, der kohlensaures Ammoniak führt, Wasser und Walkerde,

wässrige Lösung des sogenannten Walkextrakts (s. „Talgindustrie"), wässrige Lösung von kohlensaurem Natron mit Seifenzusatz (auch wirkt Wasserdampf manchmal gleichzeitig ein), Oel oder Thran. Als mechanische Mittel dienen hölzerne Hämmer oder Stampfen, welche zumeist das Wasser oder eine Dampfmaschine bewegt. Abgesehen von dem Geräusche der Stampfen oder Hämmer sind wir bei den Walkmühlen durch die Abgänge interessirt, deren Natur sich aus dem Angeführten leicht erschliessen lässt, und deren Stoffe die Wässer eines kleinen Baches mit Leichtigkeit so inficiren können, dass an eine Verwendung derselben zu Trinkwasser nicht zu denken ist. Wo die Brunnen ihr Wasser durch aufsteigende Filtration aus einem solchen Bache oder Flüsschen ziehen, können selbstredend hier wie in tausend andern Fällen auch die Brunnen inficirt werden. Welche Kautelen bei der Concessionirung solcher Mühlen und bei dem Betriebe schon bestehender zu beachten sind, ergiebt sich leicht.

Walrath.

Es sind nur die Walrathfabriken, wegen welcher dieser Artikel hier aufgenommen ist. Um den leichtflüssigen Theil des Walraththrans, das ölsaure Cetyloxyd und andre Stoffe abzuscheiden, wird derselbe, wie er aus den Thieren genommen, durch Säcke filtrirt, dann in den Säcken heiss gepresst. Die festen Stücke aus den Pressbeuteln werden nun zerschnitten, abermals gepresst, dann eingeschmolzen und kurze Zeit mit schwacher Natronlauge gekocht, das Ganze weiter stark erhitzt, die Seife abgenommen, der Rückstand zur Krystallisation in zinnerne Mulden gegossen, nach dem Erstarren wieder zerkleinert und noch einmal heiss gepresst, oft noch einmal mit Kalilauge gekocht.

Es sind die Gase beim Schmelzen, Heisspressen und Erhitzen des Fettes, welche uns hier in derselben Weise, wie bei den Talgschmelzereien interessiren. —

Nach Muspratt sollen in England Walrathkerzen mit Gummi Guttae gefärbt werden. Dies ist für uns ohne erhebliche Bedeutung.

Das abgepresste Oel findet mannigfache nützliche Verwendung.

Waschanstalten.

Es sind die dampfförmigen und die flüssigen Abgänge, welche uns an den grossen Waschanstalten, d. i. solchen, welche selbständiges Gewerbe oder philanthropische Anlage sind, interessiren. Die

erste Kategorie der Abgänge (von sehr üblem Geruche) kommt aus den Waschlokalen und dem Trockenzimmer (s. „Armuth“), die andre nur aus den erstern.

Wir würden diesen äusserst nützlichen Anstalten einen grossen Theil ihrer Bedeutung nehmen, wenn wir hinsichtlich ihrer Placirung sehr difficil sein wollten; ohne der Hygiene etwas Wesentliches zu vergeben, werden wir deshalb den Uebelstand der dampfförmigen Abgänge nicht zu hoch anschlagen, und hinsichtlich der flüssigen nur offenbare Beschädigung des Trinkwassers verhindern wollen. Wo unterirdische Abzüge, bei welchen hier ersichtlich bei irgendwie hinreichendem Gefälle eine Stagnation nicht zu fürchten ist, die letzteren Abgänge so entfernen, dass das Trinkwasser nicht leicht in Frage kommt, wird man somit die Anstalten qu. auch mitten in den Städten concessioniren können, ebenso da, wo die Abgänge in offne Rinnsteine kommen, welche der Trinkwasserbeschädigung fernliegen.

Weber.

Um aus Fäden Flächen zu bilden, welche als solche dauern, verfilzt oder verflicht man sie. Beide Operationen dienen, wenn auch bei Weitem nicht ausschliesslich, so doch vorzugsweise unsrem Kleidungsbedürfuisse, und ist das Flechten ganz offenbar instinktiv, nicht von einem Volke, sondern von allen sesshaften erfunden.

Kein Schritt war leichter, als der vom Handflechten zum Maschinenflechten, und deshalb haben die Völker schon zeitig diesen Schritt gethan. Das Material, das sie zum Flechtwerk verarbeiteten, konnte lange Zeit nur einfachster Kleidungsstoff sein: mit dem Vorschreiten der Industrie wuchs die Zahl der Fädenarten: wir verflechten jetzt: Metalldrähte (Messing, Eisen, Silber, Gold), Stroh, Holzfäden, Kautschuck, Glas, unversponnenes Thierhaar (Pferdehaar), versponnenes Haar, Seide, und die bekannten andern Materialien.

Wir nennen die Operationen, welche durch Flechten aus Fasern dauernde Flächen mittelst besondrer mechanischer Vorrichtung (Stuhl) herstellen, nicht mehr Flechten, und das Werk nicht mehr Flechtwerk, sondern jene „Weben“, dies „Gewebe“. Während die blosse, oder fast ausschliessliche Handarbeit (wie beim Korbflechten) nur wenig Variation bei der qu. Operation gestattet, ist dies bei der Arbeit mit zureichenden mechanischen Vorrichtungen in fast unbegrenztem Maasse der Fall: das Grundprincip aber bleibt immer das Flechten.

Von diesem Standpunkte aus ist eine klare Anschauung über das Allgemeine der qu. Operationen nicht schwer.

Sehr mässig, wie die Kunstfertigkeit ist, ein einfaches Gewebe, zumal aus leicht zu handhabenden Fasern, darzustellen, wird die betreffende Arbeit von jeher schlecht bezahlt; um so mehr muss der Arbeiter herstellen, um leben zu können. Die Art seiner Arbeit verurtheilt ihn durchweg zum Sitzen, und aus der Höhe des relativen Werths derselben folgt, dass dies ein täglich sehr langes, eine Vita sedentaria sein müsse.

Während die Gewerbe aus naheliegenden Ursachen in den Ortschaften der Hauptsache nach gemischt sind, und meist nur da, wo die Natur ein Gewerbe vorzugsweise begünstigt (Bergbau, Hüttenwesen, Fischerei, Viehzucht, Glas-, Thonindustrie, Strohhutflechten) oder wo der ursprüngliche Erfinder gelebt und gelehrt hat, eins oder das andre prävalirt, gehört die Weberei, und speciell die von Bekleidungsgeweben, zu denjenigen Gewerben, welche sich ohne besondre natürliche Ursachen, ohne den Umstand der Erfindung, gern massenweise lokalisiren, wahrscheinlich durch lokales Kapital hierzu bestimmt.

Unser, das hygienische Interesse hängt vorzüglich an den Webern, welche Bekleidungsstoffe aus Seide und gesponnenen Fäden (Garn von Wolle, Leinen u. s. w.) herstellen, weil die Menge derselben die aller andern Weber (von Draht-, Glas-, Holzfasern-, Stroh-, Kautschuck-, Rosshaargeweben) zusammengenommen weit übertrifft, und bei ihnen (die Korb- und die Strohflechter und Strohweber [im engern Sinne] vielleicht ausgenommen) vorzugsweise jene Massenlokalisirungen vorkommen.

Man ist sich bisher wenig darüber klar geworden, dass diesen lokalen Aggregationen der Weber [1]) eine ganz besondre hygienische Bedeutung inwohne, welche sich nicht aus der Einwirkung des Stuhls auf den Einzelarbeiter summirt, sondern ganz nebenher besteht, und nicht technologisch am Stuhle, sondern in der Statistik des Distrikts zu studiren ist. Die lokalen Aggregationen der Weber führen nemlich, wie bei andern massenhaft lokalisirten industriellen Gewerben: 1) zu sehr zeitigen Heirathen, 2) zu Heirathen, die sich vorzugsweise im Gewerbe halten; 3) zu einem zeitigen bedeutenden Ueberschusse Arbeitsunfähiger; 4) zu einer beträchtlichen Prävalenz völlig Armer über die Zahl des niedern Mittelstandes beim Eintritte von allgemeinen oder speciellen Handelskrisen, so dass die Gemeinde (oder ev. der [Weber-] Distrikt) unmöglich für die ganz einfach sofortigem Hunger preisgegebenen Armen zu sorgen vermag: die Gemeinde (ev. der Distrikt) selbst sind eben diese Hungernden. Wo die Gewerbe lokal gemischt sind, hält das eine mit

[1]) Ich bitte, hierunter im Folgenden immer nur Bekleidungsweber verstehen zu wollen, wobei natürlich nicht ausgeschlossen ist, dass dieselben Müllergaze, Segeltuch, Matten und Teppiche weben. Wo ich von anderem Material als der Bekleidungsfaser sprechen werde, werde ich immer sagen: Drahtweber u. s. w.

dem andern wenigstens specielle Handelskrisen aus; wo ein Dorf aus lauter oder fast lauter Webern besteht, schlägt die allgemeine oder die sich auf Gewebe der speciellen Art beziehende Krise die ganze Gemeinde auf ein Mal nieder. Die Bekleidungsstoffe gehören nun aber zu den Waaren, welche in höherem Grade als manche andere, allen Fluktuationen des Handels unterliegen und auch durch die fortschreitende Erfindung und die Aenderungen des launigen Geschmacks (Mode) stärker als viele andre influenzirt werden. Die Erhöhung des Diskonto's, die der Baumwollen-, Woll-, Seide- u. s. w. Preise, andrerseits die Erhöhung der Eingangszölle, die Einführung eines neuen Stuhls, einer neuen Stoffmischung u. s. w., die Konkurrenz fremder Industriedistrikte, ja das Wetter selbst: alle diese Momente influiren mächtig und schlagen allgemein event. die Weber eines oder des andern Landes, oder einzelne Gruppen derselben (Lein-, Tuch-, Baumwollen-, Seidenweber) mit feurigen Ruthen. So lang der Handel blühend im Gange ist, leben die Weber in erträglichen Verhältnissen, aber auch die geschicktesten, fleissigsten und sorgsamsten unter ihnen vermögen dabei nicht besonders Viel zu sammeln, da auch für elegante Artikel der Lohn relativ niedrig ist: die erste Handelskalamität wirft sie nieder. 5) Die ärmeren Handwerke führen vielfach den Sohn auf das Gewerbe des Vaters und zwar sehr zeitig: bei den Webern, die aggregirt wohnen, ist dies ganz regelmässig der Fall. Abgesehen nun davon, dass hierdurch die Einwirkung des Stuhls fast wie Raceneigenthümlichkeit sich den Generationen aufprägt, führt dieser Umstand zu sehr zeitiger systematischer Kinderarbeit, durch diese zu sehr zeitigem Gesell- und Meisterwerden, und hierdurch zu den oben schon berührten vorzeitigen Eheschlüssen. — Wie reich diese Momente an Jammer sind, wie sie die mittlere Qualität der Menschen herabsetzen und die Todtenzahlen erhöhen müssen, ein wie günstiges Feld der Ausbruch von Epidemien irgend einer Art hier finden müsse: das kann nach dem Vorstehenden Jeder erachten, der noch nie einen Weberdistrikt gesehen und keine Todtenzahlen eines solchen kennen gelernt hat.

Was fangen wir gegen dies bodenlose Elend an? Stellen wir diese Frage vor der, welche das Assainissement des Stuhls oder andrer specieller Momente betrifft!

Jeder erschaut, dass aus verschiednen Ursachen folgende Maassregeln Nichts oder nichts Wesentliches nützen können: Normirung eines Heirathsalters für die Männer, Erschwerung des Meisterwerdens, Verlängerung der Lehr- und Gesellenzeit, Normirung eines uns genügenden Alters zum Eintritt in die Lehre, Verbot der Kinderarbeit unterhalb desselben in den Familien oder Fabriken, Normirung der Arbeitszeit. Die Quelle alles Elends ist hier die lokal massige Aggregation von Leuten, die fortwährend halbe, und gar zu häufig ganze Proletarier sind. Könnten wir diese Leute in die Diaspora bringen, von diesen Meistern jedem ein klei-

nes Kapital geben, damit er Garn kaufen und seine Waare selbständig, ohne Vermittlung des ihn jetzt beschäftigenden Zwischenhändlers, verkaufen könnte, so wären wir über alle Sorge hinaus; könnten wir wenigstens die Bevölkerung zerstreuen, und die Meister bei andern Meistern als Gesellen, oder auch, wie früher, für Kaufleute (sogenannte Fabrikanten) arbeiten lassen, so hätten wir wenigstens Das erreicht, dass andre Gewerbe die Krisen der Weber diesen ertragen und überwinden hälfen. Die Diaspora also ist es, um die es sich hier vor Allem handelt! Wir haben kein Mittel, sie zu bewirken, und hätten wir eins, das unsrer Civilisation entspräche, so würde folgender Umstand wahrscheinlich uns hindern, es anzuwenden. Die Bekleidungsstoffe unterliegen der Mode in höchstem Grade; was Mode wird, muss der Weber herstellen, wenn er nicht für die Moderkammer arbeiten will; die Modeartikel werden ihm ausserdem verhältnissmässig gut bezahlt; die Aenderung der Mode bedingt aber manchmal Aenderungen des Stuhls, Aenderung der Rohstoffsbezugsquelle, Aenderung der Musterpappen (Jaquardstuhl) und manches Andere, was der einzelne Meister, speciell der in der Diaspora lebende sich nur schwer, oder gar nicht ohne Vermittlung des Kapitals verschaffen kann: dies Kapital ist das des Unternehmers; dieser aber kann aus naheliegenden Gründen seinen Vortheil nicht darin finden, in dem Orte A, und in B, in C, in D, in x Orten je einen oder zwei Weber zu beschäftigen; er will sie möglichst zusammen haben, d. i. er braucht die massige Aggregation, und die Weber brauchen ihn, d. i. diese Aggregation ist nicht zu heben: wir dürfen sie, wenn wir ihre Einzelelemente nicht dem Hunger oder der öffentlichen Kasse zuweisen wollen, nicht in dieselben auflösen.

Nun rafft aber ein einziger Typhus, der sich in eine Weberbevölkerung während einer Handelskrise schleicht, zwanzig Mal mehr Menschen weg, als die Phthisis oder die Unterleibsleiden, die vom Stuhle kommen!

Der Leser sieht, dies ist ein schweres Thema, das nur Aufgaben für das Handelsministerium durchblicken lässt: fortwährendes Offenhalten der grossen und der fernen Handelsmärkte! Alles, was hiezu führt, ist Mittel der hier in Betracht kommenden Sanitätspolizei. Ersehe der Leser hieraus, wie nahe es uns angeht, ob unser Staat einen umsichtigen und thätigen Handelsagenten an den verschiedensten Punkten der Erde habe, wie nahe uns das Zollwesen, wie nahe uns, mit einem Worte, die Handelspolizei angeht! Selbstredend tritt zur temporären Unterstützung der Weber der Staats-, oder Provinzial-, oder irgend ein grössrer Armenverband ein.

Die Sanitätspolizei für sich vermag hier, auf diesem Felde so vieler medizinischen Thatsachen, einfach Nichts zu wirken! Dies „Nichts“ wird um so einleuchtender, wenn man erwägt, dass das hier besprochne Sachverhältniss auch jede energische Einwirkung auf die Kinderarbeit und auf die Länge der täglichen Arbeits-

zeit für Gesellen und Lehrlinge in hohem Grade hemmt. Wollen wir die Eltern, die vielleicht, ohne es zu ahnen, schon am Rande einer Handelskrise stehen, hindern, ihr achtjähriges Kind auf oder an den Hand- oder Maschinen-Stuhl, an den Scherrahmen, an's Spinnrad zu bringen, oder als Rattacheur an die nächste Spinnerei zu verpachten? Dieser Thaler, den das Kind erwirbt, fristet auf drei Tage länger das Leben der Familie, und mit diesen drei Tagen ist vielleicht Alles, vielleicht wenigstens Einiges gewonnen!

Es ist übrigens klar, dass all das Gesagte bis zu einem gewissen Grade von jedem massenhaft aggregirten Gewerbe gilt, auch von dem der Fabrikarbeiter als Totum; aber bei den Webern tritt Alles schärfer hervor, theils ihrer Waare wegen, theils weil an ihren emaciirten Körpern sich jede auch vorübergehende Kalamität am allerempfindlichsten markirt.

Es giebt ein Radikalmittel gegen die lokalen Aggregationen der Weber, das gleichzeitig ein solches gegen die Beschädigung der Einzelnen durch den Stuhl ist; dies Mittel kostet zuvörderst viele Weberleben, die es durch seine Konkurrenz zum Verkommen bringt, rettet aber den Theil der nächsten Generationen, der sich an den Handstuhl gesetzt haben würde; die Sanitätspolizei kann dies Mittel nur mit Freuden begrüssen und die Verwaltung nur dazu drängen, den Uebergang zu demselben den Webern möglichst wenig gefährlich zu machen: das Mittel qu. ist: das von England ausgegangene power-loom, die Webemaschine, der mechanische Webstuhl. Bis jetzt wird hauptsächlich Baumwolle, weniger Leinen, Wolle und Seide auf der Webemaschine (schlecht auch „Kraftstuhl" [power-loom] genannt) verarbeitet, meistentheils zu einfacheren (leinwandartigen und geköperten), öfters aber auch zu gemusterten Stoffen, zu Manchester, und selbst zu Sammt (vgl. „Karmarsch, Handbuch der mechanischen Technologie." 3te Auflage, Hannover 1858. II. Bd. S. 999 ff.). In England hat man es nach Karmarsch zum Theil schon so weit gebracht, vier Webemaschinen durch einen Arbeiter und ein Mädchen (zum Anknüpfen der gerissnen Kettenfäden) bedienen zu lassen. Jede einzelne Pferdekraft der Dampfmaschine (es wird zur Bewegung entweder Wasser- oder Dampfkraft verwendet) setzt 6—15 Webemaschinen nebst dem auf sie fallenden Antheile der Spul-, Kettenscher- und Schlichtmaschinen in Bewegung (10—20 Stühle ohne Zubehör). Jeder Stuhl liefert eine Tagesarbeit, die sich zu der des Handstuhls ungefähr wie 30—33 zu 12 oder 13 verhält. Der Leser ersieht hieraus, wie das power-loom die ganze Webthätigkeit des Menschen für die Zeuge, für welche es bis jetzt eingerichtet ist, und event. für alle Zeuge zu ersetzen vermag. Wenn diese Substitution einst vollzogen sein wird, werden die Weber Fabrikarbeiter, Diener der Maschinen, also auch halbe oder ganze Proletarier sein, aber ihre lokalen Aggregationen werden dann minder dicht als jetzt, der jetzige Einfluss des Stuhls auf den Einzelnen nicht vorhanden, d. i. die ganze Schaar nicht (vom Stuhle her gleichmässig) emaciirt sein. —

Die Sanitätspolizei nimmt einerseits den innigsten Antheil an dem Uebergange der Weberei eines Distrikts vom Hand- zum Maschinenstuhle überhaupt, andrerseits hat sie aber hier noch ein ganz besondres Interesse:

Wenn eine Reihe von power-looms den grössten Theil der Weber eines Weberdistrikts für immer brodlos macht, so müssen diese zu andern Erwerbsmitteln greifen. Dasselbe ist selbstredend der Fall, wenn andre Ursachen den Handstuhl für den Augenblick, oder für immer feiern machen. Nun mergelt aber in der That der Stuhl und die ganze Lebensart die Leute meist so aus, dass gar nicht daran zu denken ist, dieselben von ihrem Geschäfte weg direkt bei Agrikulturarbeiten, Dammbauten, Entwässerungsarbeiten, als Handlanger bei Häuserbauten, zu Arbeiten überhaupt zu verwenden, die Kraft, Gesundheit oder besondre Uebung erfordern. Gesetzt demnach, dass der Staat oder ein kleinerer Verband für die temporär oder für immer brodlos gemachten Weber sofort eine Bauarbeit als Beschäftigung zu liefern vermöchte, gesetzt, dass er z. B. die Weber eines solchen Distrikts auf seine Kosten auf den (ev. fernen) Bauplatz schafft, gesetzt selbst, dass er sie mit Kleidung und mit Vorschuss zum Leben versieht, welches wird das Schicksal dieser Leute bei einer Entwässerungsarbeit, beim Erdekarren, beim Steinetragen sein? Durch jahrelanges Stubenleben dem Wechsel des Wetters entwöhnt, und deshalb extrem empfindlich gegen denselben, ohne ordentliche Muskulatur, hier und dort an Tuberculosis leidend, hier mit schlechten Augen von dem Verarbeiten blendender Farben her, dort mit varikösen Fussgeschwüren vom Sitzen und Trittetreten: wird dieser Arbeiterstamm auf dem Bauplatze in grossen Zahlen sein Leben lassen; er wird Dies klar einsehen und revoltiren. Was soll der Staat thun, um diesen Opferungen, dieser Revolte zuvorzukommen? Er soll vor Allem auf die Verwendung von emeritirten Webern zu Entwässerungsarbeiten völlig resigniren, und wenn er sie zum Erdekarren oder Steinetragen schickt, für sie nicht die vollen Karren und Tragen geben, die er gewöhnlich den Arbeitern giebt: ein Erdkarren, den ein Weber fährt, kann für denselben nur die Hälfte der gewöhnlichen Ladung, d. i. ungefähr 60 Pfd., haben u. s. w. Dies wird eine theure Arbeit, da für sie Das gezahlt werden muss, was der gewöhnliche Arbeiter erhält, aber es ist nicht anders zu machen. Wenn die Leute nach einiger Zeit kräftiger geworden, lasse man den Karren etwas näher an den Rand füllen u. s. f. Die Kranken kommen vor, wie in der Arbeit, einfach auf das Rubrum „krank“, d. i. in's Krankenhaus oder in die Hauspflege durch den Armenarzt. Wer den Zuschuss zu der theuren Arbeit leistet, ist für uns ganz irrelevant.

Wenn die Jahreszeit nicht ganz ungeeignet ist, und wenn die Lücken Betreffs der Kleidung ausgefüllt sind, ist trockne Dammarbeit oder Feld- und Forstarbeit hier jeder andern vorzuziehen, und event. aufzusuchen, wenn sie nicht in der Nähe zu haben ist. In schnee-

reichen Wintern, in welchen auch alle Eisenbahndammbauten aufhören, kann die Lage wirklich ziemlich rathlos werden: es hilft dann kein andres Mittel, als einfach Ernähren bis zum Frühjahr.

Die gefährliche Bedeutung der einst eingeführten, jetzt überall abgestellten Bezahlung massig aggregirter Weber durch ihren Arbeitgeber mittelst Lebensmittel, Wohnung u. dgl. statt mit Geld — truck- and cottage-system — übergehe ich: das System war selbstredend dem Weberstande nicht specifisch eigen.

Es kommt hier nun weiter die technologisch-hygienische Bedeutung für den Einzelnen und die etwaige unterrichtende oder regulirende Intervention des Staates bei den webenden (und flechtenden) Gewerben in Betracht. Die Zahl der hierher gehörenden einzelnen Gewerbe ist eine ziemlich erhebliche: es stehen hauptsächlich in Frage: die Korbflechter verschiedenster Kunstfertigkeit, die Strohflechter und Strohweber, die Drahtweber, die Weber leinwandartiger Stoffe in Wolle, Baumwolle, Seide, Leinen, die Weber geköperter, gemusterter Stoffe der verschiedensten Art, die Tüll- und Gazeweber, die verschiednen Teppichweber, Piquéweber, die Sammt-, Band- und Bortenweber, die Arbeiter am Strumpfwirkerstuhl, die Diener des Maschinenstuhls, endlich die mit den Vorbereitungsarbeiten zum Weben selbst beschäftigten Arbeiter.

Die hygienische Bedeutung liegt hier, wie bei andern Gewerben, theils 1) in der Einrichtung und Einwirkung des Arbeitsmittels (Stuhl, Scherrahmen, Maschine), theils 2) in dem Alter, in welchem die Menschen an die Arbeit qu. gehen, theils 3) in der Zeit, welche sie in den verschiednen Altern derselben täglich widmen, a) im Sommer, b) bei künstlicher Beleuchtung im Winter. Es kommt übrigens hier das weibliche Geschlecht ganz so wie das männliche in Betracht: Flechten und Weben sind weder ausschliesslich männliche, noch weibliche Gewerbe.

Ad 1. Allen Gewerben qu. gemeinsam ist das fortwährende Sitzen, und in diesem allein und in dem Umstande, dass dies bei allen eigentlichen Webern ein Stubensitzen ist, dürfte mehr als in andern Momenten zusammengenommen die gemeinsame üble Bedeutung der Professionen qu. liegen. Man muss dies für um so wahrscheinlicher halten, wenn man erwägt, dass fast ohne Ausnahme mehrere Werkstätten sich in einem Raume befinden, und dass diese gemeinsamen Arbeitsräume eben so fast ohne Ausnahme eine schlechte Luft haben. Die schlechte Beschaffenheit stammt hier vorzugsweise von den arbeitenden Personen. Vielfach ist die Werkstatt gleichzeitig Wohn- und Schlafzimmer!, oder diese letztern sind, wenn auch getrennt, übervölkert. Dies fortwährende und zwar noch zum Theil halb passive (sitzende) Verweilen im Zimmer dürfte also, meine ich, mehr auf die Beschädigung der webenden Gewerbe wirken, als die specielle Einrichtung des Arbeitsmittels. Dies variirt bei den einzelnen der

qu. Gewerbe wesentlich[1]), und ich muss trotz vielfacher Beobachtungen an den verschiedensten Stühlen gestehen, dass ich noch bei Weitem nicht genügendes Material zur Erörterung dieses Punktes für die verschiednen Weber habe. Das Vornüberhängen des Oberkörpers, der Druck des Brustbaums an Brust und Oberbauch, der erschütternde Stoss der Lade, die Aktivirung der Tritte, das Blenden der Augen durch grelle Farben: sind die bei den Zeugwebern hervortretenden, bei einzelnen weniger, bei andern stark einwirkenden Momente. Alle diese Momente liegen auch für den Weber selbst klar, und wenn gegen dieselben Etwas anzufangen ist, ohne dass die Arbeit gestört werde, so dürften die Weber selbst auf diese Hilfe kommen: von Blümlein's Rath[2]) für Bandweber, die Schultern durch befestigte Achselbänder am Vornübersinken zu hindern, dürfte wohl Niemand Gebrauch machen. Mehr als über alles Andre klagen viele Weber über das Bewegen der Tritte, ödematöse Anschwellung eines Beines und Schwäche in demselben.

Ad 2. Dass alle einflussreichen Momente des Webens um so bedeutsamer sind, auf je jüngere oder schwächere Personen sie wirken, liegt auf der Hand, doch haben hierin die webenden Personen nichts Besondres, und verweise ich deshalb auf Band I. SS. 162 und 293 dieses Werkes, sowie Betreffs des *ad* 3 angeregten Moments auf Band I. S. 168 desselben. — Auf eine Kritik oder auch nur Anführung unpraktischer, zum Theil fast naiver Vorschläge, welche auf dem Gebiete qu. gemacht worden, gehe ich nicht ein.

Wein.

Folgende Fragen sind es, welche unser Interesse an der komplexen Mischung, welche der Verkehr Wein nennt, bezeichnen:

I. Wie wird der echte Traubenwein bereitet, a) der gewöhnliche, b) der moussirende? Welche Bedeutung hat die Weinbereitung als Fabrikation für die Arbeiter oder die Umgebung?

II. Welche Bestandtheile zeigt das Fabrikat? Welche von diesen Bestandtheilen interessiren uns besonders, und wie stellt man deren Menge und Beschaffenheit fest?

---

[1]) Ich darf nicht im Entferntesten daran denken, dem Leser eine Beschreibung auch nur der wichtigsten Arbeitsmittel der webenden Gewerbe zu geben. Wer auf diesem kolossalen Gebiete zur Klarheit kommen will, besuche die Werkstätten, nachdem er sich vorher aus Lehrbüchern der mechanischen Technologie vorbereitet hat. Bei Karmarsch (l. c.) umfasst das in Rede stehende Kapitel ungefähr 600 Seiten.

[2]) Casper's Vierteljahrsschrift Januar 1859.

III. Wie werden die gar nicht oder nicht ganz von Trauben abstammenden und doch als Traubenwein verkauften und verzehrten Weine bereitet und erkannt? Haben **wir** Veranlassung, nach Erkennungsmitteln bei denselben zu forschen und den Betrug zu verhindern, welcher in dem Verschleisse solcher Weine gegeben ist? Wenn wir keine Veranlassung finden, diesen Betrug zu hindern, und auch die Handelspolizei sich nicht dazu veranlasst sieht, oder es nicht vermag, zu welcher speciellen Aufsicht im **Allgemeinen** zwingt uns jener Betrug?

Ad I. Wenn man den Saft der Weinbeeren, nachdem der Zucker in denselben schon zur Entwicklung gekommen, nach kurzem Sauerstoffzutritte einer Temperatur von ziemlich bedeutender Exkursion (+12 bis mehr als 30° C.) aussetzt, so geräth derselbe in alkoholische Gährung, welche auch ohne weiteren Sauerstoffzutritt fortdauert. Wenn man die gegohrne Flüssigkeit vor dem Zutritte grössrer Sauerstoffmassen schützt, und die suspendirten Bestandtheile derselben sich absetzen lässt, so ist ein mehr oder weniger klarer Wein hergestellt. Dies Fabrikat würde, vom langen Aufbewahren und Versenden vor der Hand abgesehen, überall und immer gleichmässig sein, wenn die Traubenart, der Weinboden, das Wetter, die Traubenreife, der sonstige Zustand der Beeren (faul, angepickt, zerdrückt), das Zerdrücken der Trauben zum Zwecke der Fabrikation, die Temperatur der Gährung, der Schutz derselben, die Zeit ihrer Andauer, die Art des Entfernens des Weins aus dem Gährgefässe, die Beschaffenheit dieses letztern selbst, die Art der Bewahrung nach allen Beziehungen hin, wenn alle diese Momente immer und überall gleich wären. Die in der Wirklichkeit vorkommende ganz extreme Exkursion dieser Momente bestimmt die Exkursionsgrösse der Beschaffenheit des Fabrikats. Die Verhältnisse des Handels, das längere Aufbewahren und die etwaige Versendung unter Verhältnissen, welche der Conservation nicht günstig sind, der Geschmack und manche andre Verhältnisse drängen dazu, für den Fall, dass eins der oben angeführten Momente zum Nachtheile des Fabrikats ausschlägt, zu **bessern**, zu **ergänzen**. Es ist von vornherein gegen diese Tendenz Nichts einzuwenden: nirgends werden wir, wenn wir verständig sind, uns durch die Natur ein Genussmittel mehr verkümmern lassen, als unsre Unzulänglichkeit uns zwingt, es zu ertragen. Die Exkursion dieses Nachhelfens, Ergänzens hat keine andre Grenze als unsre Einsicht in den Prozess einerseits und unser physiologisches Verhalten zu seinem Produkte andrerseits; wie weit diese Bedingungen gestatten, kann, ja sogar mag immer jenes reichen. Diese Anschauungsweise widerstrebt der Auffassung von Millionen Gebildeter, welche ihre Genüsse möglichst unberührt von Menschenhand aus dem Füllhorn der Natur nehmen wollen. Speciell hinsichtlich des Weins bedauert man die viele Intervention des Menschen: man möchte gern in demselben ein Naturprodukt und nicht ein Fabrikat sehen. Ich selbst bin diesem Wunsche nicht fremd. Aber die

nüchterne Anschauung sagt uns einerseits, dass die Herstellung des natürlichsten Weines etwas rein Künstliches ist, da sie ein gegohrnes, in der Natur selbst nicht vorkommendes Getränk schafft, dass andrerseits sich durchaus keine Grenze ziehen lässt zwischen wesentlichem und unwesentlichem Einwirken des Menschen auf den Traubensaft, dass endlich es eine schlechte Nationalökonomie wäre, ein Naturprodukt durch ungünstige Naturverhältnisse sich entwerthen zu lassen, wo wir es noch ganz oder halb retten können. Wir müssen deshalb die Weinfabrikation toleriren, und wir haben derselben keine andern Grenzen zu ziehen, als rein sanitätspolizeiliche. Diese sind weit: um so besser für die Industrie, um so schlechter für Diejenigen, welche ein gelungnes Menschenwerk nicht höher achten als ein missrathnes (d. i. hier: für unsre Zwecke missrathnes) der Natur.

Wenn wir jene komplementäre Thätigkeit mit in den Bereich der Fabrikation echten Traubenweines aufnehmen, wie wir müssen, wird die letztre etwas komplicirter, als es von vornherein scheint, ja es lässt sich dann dieselbe gar nicht abschliessen, und sie kann sich so weit von dem einfachsten Vorgange entfernen, dass sie mit diesem nur Das gemein hat, dass sie mit Traubensaft arbeitet.

Je weniger die Natur die Verhältnisse lokal oder temporell für eine gute Beschaffenheit des Fabrikats anlegt, desto mehr hat der Mensch für dieselbe zu thun, und je besser die individuelle Person dazu befähigt ist, desto mehr wird diese realisiren. Weder gegen den Gewandten, noch gegen den Unbeholfenen hat der Staat sich irgendwie zu erheben, so lange das Fabrikat nicht schädlich ist, und Derjenige, der nur wenig auf den Wein wirkt, liefert durchaus kein mehr natürliches Getränk als Derjenige, welcher es der Hauptsache nach ganz zu seinem Kunstprodukte macht.

Eine Darstellung der Weinbereitung für eine gegebne Epoche der önologischen Kenntnisse ist nach all dem Vorhergehenden eigentlich mehr eine Aufzählung der Kurmittel schlechter Weine, oder der prophylaktischen Mittel, als eine Darlegung der überaus einfachen wesentlichen Herstellung selbst.

Ich darf hier die, wenn immer auch bei Differenzen einflussreichen Operationen übergehen, welche mit den Trauben vor dem Zerreissen der Beeren vorgenommen werden: das Einbringen[1]), Sortiren der Trauben, das eventuelle Verwenden derselben im Ganzen mit Stielen und Kämmen oder das Abbeeren, das eventuelle Aufbewahren der Trauben, das Insoliren derselben; ich deute ferner nur an, dass man jetzt wohl noch hauptsächlich durch Treten (nach der Musik einer Violine im Bordelais) und nicht durch Maschinen die Beeren zum Bersten bringt. Maumené[2]) hat neuerdings zu diesem Zwecke Kaut-

[1]) Man hat in einzelnen Weindistrikten sogar die Zeit der Weinernte amtlich beeinflusst und vor einer bestimmten Frist nicht ernten lassen.

[2]) Indications théoriques et pratiques sur le travail des vins. Paris 1858 p. 232.

schukstiefel für die Arbeiter oder Kautschukbekleidung für die Stampfmaschinen vorgeschlagen, welche ohne diese den Uebelstand haben, auch die Kerne und Stiele der Beeren zu zerdrücken und deren Saft in den Most zu bringen. — Der Traubensaft befindet sich in hölzernen oder steinernen Gefässen, und geräth bald in Gährung, wenn die Temperatur nicht zu niedrig ist. Hier schon beginnt die erste Einwirkung einer specielleren Technik und sogar unsre sanitätspolizeiliche Aufmerksamkeit. Most aus zu kalten Trauben kann länger als es wünschenswerth ist, auch in verhältnissmässig wärmeren Lokalen, der Gährung widerstehen. Man wärmt ihn deshalb in einzelnen Portionen an, die man zu der Hauptmasse zurückgiebt. Dies Anwärmen muss mit Geschick geschehen, um dem Weine nicht einen unangenehmen Beigeschmack zu geben, was uns jedoch nicht interessirt. Es bringt dasselbe aber Kupfer in den Most, wenn es in unverzinnten Kupferkesseln vorgenommen wird, da der Traubensaft immer sauer reagirt von freier oder halbfreier Weinsteinsäure. Die Sanitätspolizei wird sehr gut thun, diesen Punkt nicht ganz ausser Acht zu lassen. Wie weit dieses Kochen im unverzinnten, schlechtverzinnten (Blei! s. „Zinn") oder mit theilweise schon abgeriebner Verzinnung versehenen Kupferkessel verbreitet ist, vermag ich nicht zu sagen. In Frankreich scheint der Kupferkessel das gewöhnliche zu sein. Maumené räth Fernhalten jedes Metalls von dieser Operation und Verwendung irdner Gefässe, wobei ich jedoch an die Gefährlichkeit schlechter Bleiglasuren erinnere (s. „Blei" und „Thonindustrie"). Sehen wir von der Einwirkung auf die Temperatur des Gährlokals ab, welche uns nicht interessirt, so hat das Stadium der Gährung für uns speciell das Interesse der Gefahr, welche die massenhaft sich entwickelnde Kohlensäure für Diejenigen bringt, welche in dem Lokale zu thun haben und mit ihrem Kopfe bis in die Schicht der auf dem Boden auflagernden Kohlensäure hinabkommen. Diese Kohlensäuremassen sind bei den Winzern berüchtigt. Ihren Gefahren entgeht man leicht, ohne dass eine der Lokaltemperatur wegen hin und wieder nicht erwünschte starke Ventilation die Fabrikation stört, wenn man mit bedeckten Kufen arbeitet und die Kohlensäure durch ein besonderes Rohr abströmen lässt; man kann dieselbe dann auch in verschiedner Art verwerthen (Herstellung von Natron bicarbonicum, kohlensäurereichen Wassers). Bekannt, wie die in Rede stehende Gefahr wohl jedem Winzer ist, und einfach, wie die Gegenmittel (Aussetzen von Kalkmilch, Ventilation der unteren Schichten) sind, bedarf es hier kaum unsrer Einwirkung.

Die Gährung findet übrigens entweder über den Schaalen und Beerenstielen, oder im klaren Safte für sich statt, wobei ersichtlich das Fabrikat wesentlich differiren muss, da im erstern Falle besonders Gerbstoff in grössrer Menge aufgenommen wird. Auch zur Aufnahme des Farbstoffs aus den Schaalen muss die Gährung über diesen stattfinden.

Der mehr oder minder vollständig abgegohrne Saft wird auf Fäs-

ser abgezogen. Ich verlasse denselben für einen Augenblick und übergehe auch die Mittel, welche man anwendet, um den rechten Zeitpunkt des Abziehens festzustellen, und betrachte zuvörderst die Rückstände der Gährkufen beim Gähren auf Stielen und Häuten. Dieselben sind die Beerenhäute, das Parenchym der Beeren, die Kerne, die Stiele, imprägnirt von gegohrnem Safte. Man presst diese Rückstände aus, um den letztern zu gewinnen. Sauer, wie der Saft reagirt, nimmt derselbe bei irgend längerer Berührung aus dem Metall der Presse dieses auf. Unnöthig, wie die Verwendung von Metall an den Berührungsflächen des Saftes ist, und gewöhnlich, wie Holz hierbei Verwendung findet, haben wir dies Stadium Betreffs des Hineinkommens von Metall in den Wein nicht zu fürchten. Ich darf hierbei vorweg sagen, dass die Besorgniss der Sanitätspolizei hinsichtlich der Metallaufnahme durch den Wein in sofern eine nicht grosse zu sein braucht, als die Fabrikation des Traubenweins für sich schon im Allgemeinen Nichts mehr fürchtet, als metallische Beimischungen, dass die Winzer sich so viel, als es ihnen nur möglich, von jedem Metalle fernhalten[1]).

Auf den Fässern gährt der Saft noch nach; er setzt Hefen und Weinstein ab, der auch phosphorsaure und schwefelsaure Salze führen soll. — Der Wein wird nun zumeist dem Klären unterworfen: Leim, Eiweiss der Eier oder des Blutes, Milch, frischgefälltes Thonerdehydrat, in Frankreich die (mir ihrer Zusammensetzung nach nicht bekannten) Poudres de Jullien, finden hierzu Verwendung. Der Leim ist in der Form der Fischblase, das Eiereiweiss erhält wohl durchweg einen Kochsalzzusatz, das Blut ist getrocknet und in Pulverform gebracht (Pyrenäen und Burgund). Es folgt nun event. das Mischen oder Verschneiden des Weins: dieses „ausgezeichnete" Manoeuvre, das vielfach schon nicht mehr den Weinfabrikanten, sondern den Weingrosshändlern angehört, und schon so Manchen, der es zu handhaben verstand, reich gemacht hat. Dies ist die Industrie, die sich, gegenüber der bittern Armuth manches Weinbauers, des reichsten Lohnes auf diesem Felde erfreut. Dieselbe hat für uns kein specielles Interesse, ebensowenig die weiteren Proceduren: das Ziehen auf Flaschen und die kleinen Kunststücke des Bedeckens der letztern mit schwarzem Schimmel.

In dies Normalverfahren beim nichtmoussirenden Weine schiebt die Kunst noch folgende Proceduren unter den näher bezeichneten Umständen ein:

a) Den Zuckerzusatz (vgl. auch Punkt c.). Nicht überall scheint

---

[1]) Die Pressrückstände werden entweder zu Potasche (s. diesen Artikel) verbrannt, oder mit Stärkezuckerwasser zu neuer Gährung gebracht und das Produkt als Wein verkauft, oder es wird dasselbe zu Weinbranntwein destillirt, oder in der Essigbereitung, zur Grünspanfabrikation, zur Viehfütterung, zur Extraktion des Oels aus den Kernen verwendet. Die Rückstände werden zu diesen Zwecken hin und wieder längere Zeit aufbewahrt.

dieselbe Zuckerart zugesetzt zu werden. Man nennt dies Verfahren nach seinem Urheber, dem Minister Chaptal, Chaptalisiren. Trauben, welche wenig Zucker führen, liefern wenig Alkohol und ein schwächeres Bouquet. Man fügt deshalb der von der Natur inkomplet gelassnen Zuckermenge eine solche vor der Gährung des Saftes zu. Je unreiner die gewählte Zuckerart ist, desto leichter mischt sich anomaler Geschmack oder Geruch dem normalen der abgegohrnen Flüssigkeit bei. Chemisch und physiologisch genau studirt sind jedoch hier die verschiednen Einwirkungen verschieden reiner Zuckerarten noch nicht, und deshalb sind davon wir weit entfernt, an diesem Umstande ein specielles, etwa prohibitives Interesse nehmen zu können. Ich führe hinsichtlich dieses Zusatzes nur noch an, dass raffinirter Rohr- und Rübenzucker, Stärkezucker, echter Traubenzucker, Rohrrohzucker und Melassen (s. „Zucker") zur Verwendung kommen. Eigenthümlich und genial ist Petiot's Zuckerverwendung bei der Weinbereitung: derselbe zieht bald nach dem Zerdrücken der Trauben, noch vor der Gährung, allen Saft, ohne auszupressen, ab, und lässt diesen für sich gähren; auf die festen Rückstände (die Beerenhäute u. s. w.) bringt er Zuckerwasser von bestimmtem Gehalte, je nach der Alkoholmenge, welche erreicht werden soll; lässt gähren und zieht zur rechten Zeit ab; giesst von Neuem Zuckerwasser auf, zieht nach der Gährung wieder ab und presst dann die Trester; diese bringt er nochmals mit Zuckerwasser auf die Gährkufe und zieht von Neuem ab. Der nach dieser Methode bereitete Rothwein ist gut gefärbt, sein Alkoholgehalt steht im Belieben des Fabrikanten; über das Bouquet und den Geschmack desselben sagt Petiot (bei Maumené): „Le vin d'eau sucrée est moins acide, plus vineux, plus moëlleux, plus présent à boire (comme disent les marchands) et a plus de bouquet que le vin naturel; en un mot, il est positivement meilleur." Konservation und überseeische Versendung verträgt der Wein sehr gut. Im Jahre 1855 hat Petiot vermöge seiner Methode 3000 Hektoliter Wein bereitet. Auf einzelnen Bottichen hat er den Zuckerwasserzusatz 8 bis 9 Mal wiederholt: zwei Mal zu Weisswein, vor der Gährung, zwei Mal zu Rothwein, und vier oder fünf Mal zu mehr oder weniger gefärbtem hellen Wein. Nach Petiot's Anführung hat auch Thenard (sen.) den nach dieser Methode gemachten Wein gut gefunden.

Gegen diese wahrhaft geniale Verwerthung der Weintrester ist von unsrer Seite nicht das Geringste einzuwenden; ja ich kann nicht umhin, in derselben auch für die blos Wein konsumirenden Länder in doppelter Beziehung einen bedeutungsvollen Fortschritt zu sehen: α) diese massenhafte Vermehrung der Weinproduktion ist, wenn die Eingangssteuern der Länder genannter Kategorie derselben parallel herabgesetzt werden, ein ganz ausgezeichnetes Gegenmittel gegen die Fabrikation jener Mischungen, an welchen gute Trauben gar nicht, und hin und wieder nicht einmal gutes Obst participirt; β) die Zuckerwasseraufgüsse extrahiren für sich den rothen Farbstoff der Beeren (welchen eine einmalige

Weinbereitung niemals wesentlich angreift), so dass nicht einmal Veranlassung gegeben ist, den aus jenen resultirenden Wein künstlich zu färben. Der enorme Gewinn für die Weinproducenten bedarf keiner Erläuterung.

Unter dies Rubrum gehört auch das Verfahren von Gall, in vergohrnen Weinen durch Zuckerwasserzusatz unter Erwärmung und event. unter Hefenzusatz eine wiederholte Gährung einzuleiten. Es scheint hierbei der schon vorhandne Alkohol nicht mit Nothwendigkeit eine höhere Oxydation erfahren zu müssen, wie dies Cellarius[1]) befürchtet, und ist gegen dies Verfahren zur Zeit sanitätspolizeilich ebensowenig etwas einzuwenden, als gegen das von Chaptal oder Petiot.

Ueber die Qualität der verschiednen Zuckerarten und das Verhältniss derselben zu den Konsumenten gezuckerter Weine s. „Zucker", speciell den Schluss des Artikels.

Der Zuckerzusatz findet manchmal in mehr mittelbarer Weise statt: durch das Hinzufügen von Trauben, die an der Sonne oder im Ofen getrocknet sind, oder durch Eindicken eines Theiles des Mosts bei gelinder Hitze. In den erstern Fällen soll Zuckerbildung (und auch Veränderung der fetten Bestandtheile des Traubensaftes) eintreten, im letztern Falle findet ausser der relativen Zuckervermehrung Weinsteinausscheidung beim Erkalten des eingeengten Saftes statt.

b) Den Wasserzusatz, wenn der Saft zu reich an Zucker ist, um das gewünschte Fabrikat geben zu können. Jedenfalls kann die Beschaffenheit des Wassers hier auf die des Weins Einfluss üben; man setzt auch Kochsalz oder einfach Meerwasser zu, oder benutzt zuckerärmeren Saft zur Verdünnung.

c) Den Alkoholzusatz. Dieses Moment ist für uns von ganz besondrem Interesse. Wir fragen: ist der zugesetzte Weingeist nicht öfter fuselig als fuselfrei, bei billigen Weinen besonders? Ist uns in irgend einer Weise garantirt, dass der qu. Zusatz nicht eine ganz ungewöhnlich grosse Alkoholmenge in den Wein bringe? Haben wir deshalb Veranlassung, die billigen Weine hin und wieder Alkoholbestimmungen zu unterwerfen, um uns zu überzeugen, welche Mengen Alkohol eine gegebne Bevölkerung in der unverfänglichen Form des Weins geniesst? Haben wir das Recht, gewisse Alkoholmengen, welche der Wein niemals ohne Alkoholzusatz führt, zu verpönen? Auf diese Fragen dürfte die Antwort folgendermaassen lauten müssen. Jedenfalls kommt der Weingeist auch fuselig in die billigen Weine, doch geniessen wir in Bieren und Liqueuren auch Amylalkohol, und das Arom des echten Weins enthält selbst diesen und noch andre, ungewöhnlichere Alkohole (s. später): wir könnten deshalb den Zusatz fuseligen Weingeists zum Weine nicht verbieten, auch wenn wir über die Gefährlichkeit der Fuselöle der verschiednen Weingeistarten (aus Kartoffeln, Getreide, Zuckerrohr, Weintrestern, Rüben) ganz im Klaren wären, wie wir es nicht sind; Alkoholmengen, welche

[1]) Casper's Vierteljahrsschrift IX. 1stes Heft S. 60.

der Wein im Normale nicht führt, dürften in der That bei ganz rohem Produciren hin und wieder in das Fabrikat gerathen, und es wäre sehr wünschenswerth, wenn der Wein, wo er Volksgetränk ist, von solchen Excessen im Alkoholgehalte ferngehalten werden könnte; aber es ist schwer, eine Zahl für den letztern amtlich zu fixiren, schwerer hier als beim Biere, weil der Wein alkoholreicher als das letztre ist, und in dieser Beziehung in verschiednen Jahren wesentlich variirt, wenn die Kunst nicht einwirkt. Gleichwohl dürfte es ausführbar sein, dem französischen und deutschen Weine in 18—20 % Alkohol seine extremste Menge amtlich vorzuschreiben, und hin und wieder die landesüblichen billigen Weine auf den Alkoholgehalt hin zu prüfen. Will man jene Vorschrift nicht geben, so wird es immer epidemiologisch und in andern Beziehungen von Interesse sein, neben der sonstigen chemischen Beschaffenheit der im Lande getrunknen Weine auch deren Alkoholgehalt genau zu kennen. Selbstredend kommt unter diesem Rubro auch der Zuckerzusatz sowohl in quantitativer Beziehung (Alkoholmenge), als in qualitativer (Natur der Alkohole) in Betracht und zu uns bei verjährendem Zucker in gleiche Linie wie der Alkoholzusatz.

d) Die theilweise Entfärbung zu stark farbigen Rothweins. Man hilft sich dabei entweder durch schwach gefärbte Weine, oder dadurch, dass man den Wein in Flaschen einige Tage dem direkten Sonnenlichte aussetzt, oder durch Thierkohle. Ist diese nicht wiederholt geglüht und mit Salzsäure extrahirt, so verderbt sie leicht den Wein.

e) Das Färben. Man führt dies entweder mit dunklem, farbreichem Weine oder mit Färbemitteln aus, welche dem Weine fern stehen. Der rothen Farbstoffe unschädlicher Art, welche zu diesem viel erstrebten Zwecke verwendet werden können und werden, giebt es eine grosse Zahl. Es ist uns fast vollkommen (s. später) gleichgiltig, welcher von diesen Stoffen gewählt wird, ob rothe Rüben, Hollunderbeeren, Lackmus, Phytolacca- oder Maulbeeren, Fernambuk- oder Campecheholz, da keine dieser Substanzen eine hygienische Bedeutung hat. In hohem Grade aber interessirt uns, dass zur Hebung der künstlichen (oder auch natürlichen ?) Rothweinfarbe gewisse differente Substanzen verwendet werden: Alaun, Schwefelsäure. Von dem erstern hat man in Frankreich in der neueren Zeit Quantitäten bis 7 Grammes im Litre gefunden. Der Schwefelsäurezusatz, welcher das weinsteinsaure Kali des Weins in schwefelsaures umwandelt, dürfte ungleich seltner als der des Alauns, aber wegen der vielen freigemachten Weinsteinsäure und des Gehalts an schwefelsaurem Kali auch nicht ganz ohne hygienische Bedeutung sein. Es scheinen mir beiderlei Zusätze bei irgend erheblicher Menge durchaus polizeiwidrig, und je häufiger man in Frankreich selbst die Rothweine mit der Teinte de Fismes oder de Poitiers herstellt, eine Färberei, welche in den Weindistrikten Frankreichs nicht verboten ist, desto mehr Veranlassung haben wir, die bei uns zur Konsumtion kommenden Rothweine (französischen oder beliebigen Ursprungs) wenigstens auf ihren Alaungehalt

zu untersuchen. Maumené giebt ein Recept der „Teinte de Fismes“, die übrigens variirt, in Folgendem: Hollunderbeeren 250—500 Th., Alaun 30—65 Th., Wasser 800—600 Th. Man wendet auch Sambucus ebulus und statt Wasser schlechte Weine an[1]).

Unter dies Rubrum gehört auch das Gypsen der Weine. Je länger der Most auf den Trestern bleibt, desto farbreicher wird er; es gilt dabei jedoch, die Gährung zu beschränken, was der Gyps bewirkt. Man wendet denselben gebrannt an. Der Gyps zersetzt das weinsteinsaure Salz, es kommt schwefelsaures Kali in Lösung und weinsteinsaurer Kalk fällt nieder. Studien, welche eine französische Kommission über die chemischen Wirkungen des Verfahrens bei einem bestimmten Weine in der neueren Zeit angestellt hat, haben ergeben, dass der natürliche (nichtgegypste) Wein pro Litre 2,048, solcher, der mit reinem Gyps behandelt war, 2,740, solcher, auf welchen Gyps von Lasalles gewirkt hatte, 3,112 Grammes Asche gab. Hinsichtlich der einzelnen Aschenbestandtheile führe ich nur an, dass, wie sich fast von vornherein versteht, der gegypste Wein, besonders der mit dem unreinen Gypse von Lasalles behandelte, eine Asche ergab, welche mehrere Male reicher an schwefelsaurem Kali war als bei dem natürlichen; der mit dem unreinen Gypse behandelte Wein ergab etwas über die Hälfte des Gesammtgewichts der Asche an schwefelsaurem Kali. Diese Resultate zeigen, dass das Gypsen jenem Weine pro Litre resp. 0,692 und 1,064 Gramme an Asche hinzugefügt hatte, was jedenfalls für uns nicht von hoher Bedeutung ist. Die grösste Menge des schwefelsauern Kali's in dem gegypsten Weine war pro Litre 1,828 Gramme, also ungefähr eine halbe Drachme. Nach einem Citate Maumené's behauptet Hugounenq de Lodève, dass der gegypste Wein auch Gyps führe (nicht blos schwefelsaures Kali, nach der Ausfällung von weinsteinsaurem Kalke), und zwar soll die Menge bis auf 6,426 wasserfreies Salz kommen können. Ich habe den Gegenstand nicht selbst durchgearbeitet[2]), vermag also nur Dies anzuführen. Der Umstand, dass Gyps in alkoholhaltigem Wasser gar nicht löslich ist, macht diese Behauptung von Hugounenq etwas verdächtig, wenn nicht etwa suspendirter Gyps gemeint ist; doch wäre auch für diesen Fall die Zahl etwas hoch. Ich kann sonach in dem Gypsen des Weins keine höhere sanitätspolizeiliche Bedeutung finden.

---

[1]) Es sind im handelspolizeilichen Interesse mannigfache Versuche gemacht worden, fremde (rothe) Weinpigmente in gefärbten Weinen zu erkennen. Vogel, Cadet de Gassicourt, Fauré haben resp. essigsaures Blei, Thonerdehydrat, Gerbsäure und Leim zur Diagnose verwendet, doch scheint man zu ganz sicheren Resultaten hier noch nicht gekommen zu sein; s. später.

[2]) Bei einem so theuern Artikel, wie der Wein (in Norddeutschland), kann ein privater Forscher, der mit seinem Gelde die Dinge bezahlen muss, die er im Interesse des öffentlichen Wohles untersucht, wohl Entschuldigung finden, wenn er der Hauptsache nach den Arbeiten guter Oenologen folgt, ohne deren Anführungen zu prüfen.

f) Trübe gewordne Weine klärt man durch Zusatz von Weinsteinsäure, Umziehen in geschwefelte Fässer, oder durch die gewöhnlichen Klärmittel.

g) Schleimig gewordne Weine heilt man durch Gerbstoffzusatz, welcher die (übrigens noch nicht gekannte) Schleimsubstanz ausfällt[1]).

h) Weine, welche zu reich an Gerbsäure sind, behandelt man mit Leim, welcher einen Theil dieser ausfällt.

i) Sauer gewordne Weine behandelt man mit neutralem weinsteinsauern Kali oder mit Milch. Hier ist es, wo man in früheren Zeiten und äusserst selten jetzt noch Bleiglötte verwendet. Nur ungegohrner Traubensaft kann bei zu starkem Säuregehalte (Weinsteinsäure) mit kohlensauerm Kalk (Marmor, reine Kreide) abgestumpft werden, da hierbei der Kalk als weinsteinsaurer niederfällt; sauer gewordner Wein (Essigsäure) würde essigsaures Kalksalz in Lösung nehmen, und dadurch bitter schmecken. Man füllt auch in stark geschwefelte Fässer um. Frischer Traubensaft, der zu sauer ist, wird auch durch Verdünnen mit Zuckerwasser minder sauer gemacht.

k) Bitter gewordne Weine heilt man durch Kalkwasser oder Schwefeln. Im erstern Falle nimmt man 250—500 Milligr. Kalk auf das Litre Wein; derselbe muss nach der Operation noch seine saure Reaktion haben. Die Bitterkeit wird auf die Bildung von Aldehyd-Ammoniak bezogen.

l) Wein, welcher durch Faulung des Ferments übelriechend geworden, wird mit Holzkohle behandelt, die man in die Fässer wirft, oder in einem Beutel im Weine aufhängt.

m) Weine, deren weinsteinsaures Kali sich in kohlensaures umgewandelt hat, und die dadurch an Farbe und Geschmack Veränderungen erfahren haben, werden durch Zusatz von Weinsteinsäure geheilt. Jene Veränderung kommt bei Weinen, welche alkoholarm sind. und häufig umgefüllt werden, durch Oxydation der Weinsteinsäure vor.

n) Wein, dessen Geschmack durch Verderbniss des Holzes des Fasses gelitten, soll man durch inniges Mischen mit Olivenöl heilen. Alte, innen verdorbne Fässer soll man, um die Weinveränderung zu verhüten, innen mit concentrirter Schwefelsäure behandeln, dann mit Wasser, event. Kalkmilch spülen.

o) Ich muss noch des Schwefelns gedenken. Dasselbe hat in der Weinindustrie zwei verschiedne Zwecke: es soll einerseits die chemische (Gährungs-) Aktivität der auf der innern Fasswandung abgelagerten Hefe vernichten, welche den eingefüllten Wein vielfach in einen unerwünschten (buttersauern oder andern) Gährungsprozess versetzt,

---

[1]) Ich kann an diesem Orte nicht auf die Besprechung der übrigens noch fast ganz dunkeln chemischen Vorgänge bei den verschiednen Weinveränderungen oder auf Erörterung der Wirkung der Heilmittel bei denselben eingehen.

und andrerseits die normale Gährung des Weins selbst, der Versendung oder andrer Zwecke wegen, für einige Zeit anhalten. Im erstern Falle werden die leeren Fässer, im andern die gefüllten geschwefelt. Das Erstre wird mit einfachen Schwefelfäden oder mit besondern Verbrennungsapparaten ausgeführt, welche das Einfallen der Asche in das Fass verhüten. Der zur Verbrennung kommende Schwefel ist gewöhnlich mit andern Stoffen: Gewürznelkenpulver, Ingwer, Zimmt, Iris florentina, Lavendel, Thymian, Majoran, Veilchen, absichtlich versetzt. Bei der Verbrennung des Schwefels brennen diese Substanzen nicht mit, sondern ihre ätherischen Oele verdampfen nur und schlagen sich an den Fasswandungen nieder, um ihr Aroma dem einzufüllenden Weine mitzutheilen. Beim eigentlichen Schwefeln des Weins wird der Schwefelfaden erst in der leeren Tonne verbrannt, dann in dieselbe eine kleine Menge des Weins gegossen, der Spund aufgesetzt, das Fass zur Absorption der schwefligen Säure durch den Wein bewegt, von Neuem Schwefel verbrannt, wieder eine Portion Wein eingefüllt, wieder bewegt, und so fort, bis das Fass voll ist. Es ist den Weinhändlern bekannt, dass hierbei beim Lockermachen des Spundes derselbe (durch freigewordne, früher absorbirt gewesne Kohlensäure) oft mit grosser Heftigkeit weggeschleudert wird und leicht ernste Verletzungen bewirken kann. Solcher Wein riecht im Anfange stark nach schwefliger Säure; nach einiger Zeit geht diese in Schwefelsäure über, welche weinsteinsaures Salz zersetzt und unter Bildung von schwefelsaurem Kali Weinsteinsäure frei macht. Nach Bischoff soll bei der Verbrennung der Schwefelfäden ausser schwefliger Säure auch Schwefelkohlenstoff sich bilden, welcher an den unangenehmen Wirkungen frisch geschwefelter Weine schuld sein soll. Man hat hier auch ganz sachgemäss an den Arsengehalt manches Schwefels gedacht, und dürfte es in der That von Wichtigkeit sein, die in den Weindistrikten zum Schwefeln gebrauchten Fäden, resp. den Schwefel auf Arsengehalt hin öfter zu untersuchen (über das Verfahren s. „Caoutschukindustrie“). Man hat die Verwendung des Schwefels zu den oben genannten Zwecken durch andre Substanzen zu ersetzen versucht, bisher aber ohne Resultat.

Wie man ersieht, bringt das Schwefeln Schwefelsäure, resp. schwefelsaures Salz in den Wein, doch kann die Menge immer nur eine sehr geringe sein.

p) Das Säubern der Flaschen präkavirt vielen übeln Veränderungen des Weins. Man hat mit Blei-, Zinn-, Zinkschrot gespült: hierbei blieben kleine Schrotkörnchen hin und wieder in der Flasche zurück, was für Blei und Zink von naheliegender Bedeutung war; aber auch Zinn soll von Wein angegriffen werden. Bei den Champagnerflaschen verwendet man in Frankreich jetzt vielfach einen Bürstenapparat (Caillet), der jedoch manchen Einwand zulassen dürfte. Man kann hier durchweg mit grobkörnigem Sande statt des Schrots auskommen.

q) Auch gebrauchte Korke bedürfen einiger Rücksicht, wenn

die Deposita auf denselben nicht übel auf den Wein wirken sollen. Ich übergehe die Manoeuvres, die man mit Champagnerpfropfen vornimmt, um sie gut schliessend zu machen, und betrachte nur die Waschungen der Korke. Hierbei darf ich nicht unerwähnt lassen, dass man ausser mit Wasser auch mit Säuren, besonders Oxalsäure, wäscht, um Eisenoxyd zu entfernen, das der (Champagner-) Pfropfen aus dem Eisendraht aufgenommen, und dass auch Zinn-chlorür und -chlorid zur Verwendung kommt; die gebrauchten Waschwässer dürften einiger Aufmerksamkeit der Polizei zu empfehlen sein, damit sie sich nicht in die Brunnen infiltriren.

r) Der sechs bis acht Atmosphären betragende Druck, welchen die Korke der moussirenden Weine auszuhalten haben, macht das Sichern derselben durch Bindfaden und Draht nöthig. Dieser letztre wird, wenn er nur aus Eisen ist, beim Lagern im Keller leicht durch seine ganze Masse oxydirt und giebt dann zum Entweichen des Korks Anlass. Man hat deshalb den Eisendraht verzinnt oder der geringern Kosten wegen verzinkt. Bei der Bearbeitung dieser verzinkten (galvanisirten) Drähte hat man in Rheims Vergiftungen [1]) der Arbeiter beobachtet, welche von Zinkoxyd herrührten, das sie als solches oder als kohlensaures Salz in Form von Staub eingeathmet haben sollten; wahrscheinlich war aber der Sachverhalt ein andrer.

Die jetzt überall bereiteten moussirenden Weine, welche Kohlensäure unter dem Drucke mehrerer (gewöhnlich 6—8) Atmosphären absorbirt enthalten, werden unter mehrmaligem Zusatze von Zuckerlösung (Liqueur), welche eben die grossen Kohlensäuremengen liefert, bereitet. Die öfteren Eröffnungen der Flaschen zur Entleerung abgesetzter Hefe (Degorgement) erwähne ich nur. Auch hier findet der Alaun und die Gerbsäure Verwendung, und zwar um die Hefe in einer nicht am Glase haftenden Form, sondern mehr als Pulver niederzuschlagen. Gegen das Schleimigwerden wird hier wie oben *ad* g. Gerbsäure verwendet, und zwar Gallusgerbstoff. Im Gegensatze zu der aus der Champagne stammenden Bereitungsweise, welche die Kohlensäure sich aus gährendem Zucker bilden lässt, wird auch moussirender Wein durch Sättigung mit fertiger Kohlensäure unter hohem Drucke hergestellt.

Wir sind bei keiner dieser Ċ-Methoden irgendwie interessirt.

s) Ich habe an dieser Stelle auch noch des Ablagerns der Weine, wobei Weinstein-, Hefen-, ev. Farbstoffabscheidung stattfindet, in sofern zu gedenken, als der Genuss zu junger Weine hin und wieder leichtere Leiden herbeiführt.

t) Manche Weine ertragen überseeische Versendung gut, andre gar nicht ohne wesentliche Verschlechterung. Man sichert einige der letztern Kategorie dadurch gegen dies Umschlagen, dass man sie durch einen Zusatz von Weingeist alkoholreicher macht, als sie ursprünglich sind: Portwein, Madeira.

---

[1]) Maumené l. c. p. 453 squ.

u) Maumené, der den Wein so gründlich betrachtet, spricht nicht davon, dass das Bouquet auch durch Zusatz von sogenannten künstlichen Fruchtessenzen hervorgerufen oder vermehrt werde. Dies anzunehmen scheint mir jedoch sehr nahe zu liegen. Sollte die Weinfabrikation noch nicht zu dieser Technik gelangt sein, so steht sie eigentlich hinter der Zeit zurück. Sie würde freilich kaum reüssiren, wenn sie sich des Ananasöls (künstlichen) oder Birn- oder Apfelöls bediente (resp. buttersaures Aethyloxyd, essigsaures Aethyloxyd + essigsaures Amyloxyd, baldrians. Amyloxyd), aber sie kann neue Ester zusammensetzen, die ihrem Zwecke besser entsprechen. Die Sanitätspolizei ebensowenig wie die Handelspolizei wird gegen diese Bouquetfabrikation Etwas einwenden können. —

Ad II. Der Leser wird nach dem Vorhergehenden und nach den bald zu gebenden Anführungen über den ungegohrnen Traubensaft und die Weingährung die Zahl und Natur der Stoffe wenigstens einigermaassen [1]) übersehen können, welche der Wein des Verkehrs aufweisen kann.

Der frische Traubensaft führt (Maumené l. c. p. 273):

Bestandtheil		Menge
Wasser		860—830 Th.
Traubenzucker		150—300 „
Gummi		30 — 20 „ (zusammen)
Schleim		
Pektin		
Fette		
Aetherisches Oel		
Extraktivstoffe		
Eiweiss und andere stickstoffige Substanzen		
Weinsteinsaure	Kali	
Traubensaure	Natron	
Aepfelsaure	Kalk	
Citronsaure (?)	Magnesia	
Schwefelsaure	Thonerde	
Salpetersaure (?)	Eisenoxyd	
Phosphorsaure	Ammoniak (?)	
Kieselsaure Salze der Basen		
Chlor-? Brom-? Jod-? Fluor-? Metalle von		
Freie Weinsteinsäure		
„ Trauben „		
„ Citron „		
„ Apfel „		

[1]) Von befriedigender Klarheit ist die Chemie des frischen Traubensaftes, und die der Weinbildung noch sehr weit entfernt: noch sehr Viel ist hypothetisch. Ich gebe deshalb nur die allgemeinen Umrisse und gehe auf Specielles, wie das Fauré'sche Oenanthin, auf das Gummi, den Schleim u. A. nicht ein.

Der Saft aller Trauben ist ungefärbt, wenigstens frei von blauem Farbstoffe. Der letztre inhärirt, wie bekannt, den blauen Hülsen und wird, im frischen Safte unlöslich, erst beim Gähren, seiner Löslichkeit in alkoholischen Flüssigkeiten wegen, aufgenommen. Die freie Säure des Weins färbt ihn dabei roth. Ueber die Natur dieses so wie des braunen Weinfarbstoffs (Tannomelansäure) ist die Chemie noch nicht klar. Die Kerne, Hülsen und Stiele führen ausserdem Gerbsäure und die erstern noch ein fettes trocknendes Oel zu 10—11 % ihres Gewichts. Auch in den Hülsen soll nach Aubergier ein fettes Oel vorhanden sein. Diese Fette sollen zur Bildung des Bouquet beitragen.

Der Traubenzucker besteht nach neueren Untersuchungen aus zwei verschiednen, isomeren Zuckerarten: Glycose und Chylariose der französischen Chemiker (Soubeiran), von welchen nur die erstre krystallisirbar, die zweite ein Syrup ist. Unter Umständen geht dieser Zucker in Mannit über.

An freier Säure enthält der Saft ziemlich unzweifelhaft Weinsteinsäure, wahrscheinlich Citronensäure, und in manchen Trauben wenigstens unzweifelhaft Apfelsäure. Von den Salzen ist das saure weinsteinsaure Kali das bedeutsamste: es lagert sich dasselbe bekanntlich ab in dem Verhältnisse, als der Traubensaft durch die Gährung alkoholreicher wird. In jüngeren Weinen hat Maumené pro Litre 5,71 Grammes des Salzes gefunden. Dasselbe löst Metalloxyde leicht, und macht deshalb die Berührung von Most und Wein mit Blei, Zink und Kupfer sehr gefährlich.

Bei Anwesenheit von weinsteinsaurem Kalke und stickstoffigen Substanzen geht das Salz unter Umständen in metacetonsaures Salz über. Ausser dem Kalisalze kommt auch das Kalk-, Thonerde- und Eisensalz in manchem Traubensafte vor. Neben der Weinsteinsäure bildet auch die Traubensäure Salze des Saftes, und ebenso wahrscheinlich auch die andern organischen Säuren mit Einschluss der Metapektinsäure. Von den Säuren unorganischer Natur hebe ich die Phosphorsäure und als Base besonders das Kali hervor. Beide variiren jedoch im Traubensafte ziemlich erheblich. Crasso (bei Knapp) giebt den Phosphorsäuregehalt in vier Mostarten zwischen 0,259 und 0,409% Asche, 0,0398—0,0575 Phosphorsäure und 0,1718—0,2939% Kali.

Die Gährung gestaltet die obige schematische Zusammensetzung des Traubensaftes in folgende, ebenfalls schematische um:[1])

---

[1]) Maumené l. c. p. 135.

Wasser	900—891
Aethylalkohol	80 — 79
Butyl-, Amyl- u. a. Alkohole	
Aldehyd	
Aethylester [1]) der Essigsäure, Buttersäure, Oenanthsäure (önanthylige Säure), Weinsteinsäure (Butyl-, Amyl- u. a. Ester dieser Säuren, Ppm.)	
Mehrere ätherische Oele	
Traubenzucker beider Arten	
Mannit	
Schleim, Gummi, Dextrin	
Pektin	
Farbstoffe	
Fette	
Stickstoffsubstanzen (Fermente)	
Saures weinsteinsaures Kali (Maximum = 6 Grammes im Litre)	20 — 30
Neutraler weinsteinsaurer Kalk	
— s — s Ammoniak	
Saure weinsteinsaure Thonerde mit oder ohne Kali	
Saures weinsteinsaures Eisen	
Traubensaure Salze	
Essigsaure, metacetonsaure, buttersaure, milchsaure (baldriansaure Ppm.) Salze	
Schwefelsaure, salpetersaure, phosphorsaure, kieselsaure Salze und Chlor-, Brom-, Jod- und Fluorverbindungen des Kali, Natron, Kalks, Eisens, Ammoniaks, der Bittererde und der Thonerde	
Freie Kohlensäure, Traubensäure, Weinsteinsäure, Apfel-, Citron-, Gerb , Metapektin-, Essig-, Milch-, Butter- und Baldriansäure	

Das specifische Gewicht des Weins bewegt sich ungefähr zwischen 0,982 (Portwein) und 1,0958 (Bergerac); es fällt selbstredend mit dem Steigen der Alkoholmenge und umgekehrt.

Die eben aufgeführten Bestandtheile bilden sich, insoweit als dieselben im Traubensafte nicht vorhanden waren, durch die Einwirkung der als Ferment wirkenden und Hefenzellen (s. „Bier") liefernden stickstoffigen Bestandtheile auf den Zucker einerseits (die verschiedenen Alkohole, unter welchen der Aethylalkohol nur quantitativ am meisten hervortritt), andrerseits durch die Wirkung der Säuren auf die verschiednen Alkoholarten des gegohrnen Weins (die Ester der Alkoholradikale), endlich bewirken Veränderungen, welche die

[1]) Ich substituire diesen Schlossbergerschen Terminus dem französischen éther acétique u. s. w. Essigäther = essigsaures Aethyloxyd, oder essigsaures Aethylester.

stickstoffigen Bestandtheile erfahren, durch Einleiten milchsaurer, buttersaurer u. a. Gährung das Auftreten dieser Säuren, so wie die Oxydation des Aethylalkohols das der Essigsäure, wobei das Aldehyd des Aethyls als Zwischenstufe zwischen Aethylalkohol und Essigsäure auftritt. (Aethyl = $C^4 H^5$. Aethyloxyd = $C^4 H^5 O$ (gewöhnlicher Aether, Aethyläther). Aethyloxydhydrat = Alcohol = Aethylalcohol = $C^4 H^5 O + HO$, Aethylaldehyd = $C^4 H^3 O + HO$. Essigsäure = $C^4 H^3 O^3 + HO$.)

Die Chemie der Gährungsvorgänge unsres Falls ist neuerdings durch Pasteur (vgl. die aus den Comptes rendus entnommenen Aufsätze im Journal für praktische Chemie von Erdmann und Werther, 1858. Nro. 7 und 8. S. 417—460.) wesentlich bereichert worden und zwar zum Theil in einer Weise, die auch von uns nicht ignorirt werden kann. Bei der Alkoholgährung nimmt nach Pasteur die Hefe etwas vom Zucker auf; es existirt keine Gleichung zwischen den Quantitäten des Alkohols, der Kohlensäure (der Milchsäure) und dem Totalgewichte des unkrystallisirbar gewordenen Zuckers. Die Menge des während der Gährung aus der Hefe gebildeten Ammoniaks ist sehr gering. Die Spaltung des Zuckers in Alkohol und $\ddot{C}$ hängt zusammen mit einer Lebensthätigkeit, einer Organisation von Kügelchen, an welchen der Zucker direkten Antheil nimmt, indem er einen Theil der Substanz dieser Kügelchen liefert. Es giebt keine alkoholische Gährung, bei welcher sich nicht auf Kosten des Zuckers **Bernsteinsäure** bildet; ihre Menge beträgt wenigstens ½% vom gährungsfähigen Zucker. In einem Weine vom Juragebirge wurde durch Verdampfen eines Litre, Aufnahme des Rückstandes mit Aether und Verdampfen die Abscheidung einer sehr merklichen Menge von krystallisirter Bernsteinsäure aus dem milchsäurehaltigen Syrup von Pasteur beobachtet.

Dieser Bernsteinsäuregehalt hat ganz gewiss in Weinländern seine bestimmte hygienische Bedeutung.

Es hat für die Praxis weniger Bedeutung als es scheint, Zahlen für die einzelnen Bestandtheile verschiedner Weinsorten anzugeben. Mehr als bei irgend einem andern Produkte, speciell mehr als beim Biere, variiren diese Zahlen bei demselben Weine nach dem Jahrgange, und in wiefern die Weinfabrikation auf die Grösse derselben einen entschiednen Einfluss ausübt, kann man den von verschiednen Analytikern notirten Zahlenresultaten immer nur einen relativen Werth beimessen. Ich enthalte mich deshalb wenigstens der obligaten Alhoholangaben, die der Leser in jedem Handbuche der organischen Chemie oder Diätetik findet, und führe hinsichtlich des (Aethyl-) Alkoholgehalts nur an, dass Maumené (l. c. p. 37.) bei jedem Weine, der mehr als 15 Volumprocente Alkohol enthält, Alkoholzusatz für wahrscheinlich erklärt, so wie Wasserzusatz für denjenigen, dessen Alkohol weniger als 8 Vol. % beträgt. Das letztre dürfte sich schwer

aufrecht erhalten lassen. Wenigstens finde ich von alkoholärmeren Weinen notirt: Verrières 6,2 Vol. % (Payen), Eberstädter 1845r mit 5,6 Gewichtsproc. = ungefähr 7 Vol. %, (Fischern), Châtillon 7,5, Barr 6,9, Ergersheim 6,0 Vol. % (Gay-Lussac), Hermitage 7,73, Toulouse 6,01 Vol. % (Fontenelle). Wo immer Etwas darauf ankommt, wie bei epidemiologischen Untersuchungen, bei Annahme einer Weinlieferung für Krankenhäuser, oder andre öffentliche Zwecke, wird man sich durch besondre Alkoholbestimmungen an einigen Proben seine Meinung über den Weingeistgehalt bilden. Ueber das Verfahren hierbei s. „Alkohol". Ich bemerke hierbei, dass man bei dieser Bestimmung zu unserm Zwecke die nach der Sättigung der freien Säure mit dem Alkohol übergehenden flüchtigen Bestandtheile andrer Art vernachlässigen kann, ohne einen erheblichen Fehler zu machen. In wiefern der Alkoholgehalt des Weins, wie aus Nro. I. hervorgeht, mannigfach nicht vom Zucker der Trauben allein, sondern von Stärkezucker, andern Zuckerarten, oder von zugesetztem Alkohol selbst abstammt, ist es möglich, dass der so hergestellte Wein mehr Amylalkohol (Kartoffelfuselöl) oder überhaupt mehr von andrem als Aethyl-Alkohol enthält, als wenn er von blossen Trauben bereitet worden. Die Oenotechniker rathen daher, immer nur den reinsten krystallisirten Zucker oder resp. Weinbranntwein zu verwenden. Da jedoch in reinem Weine neben dem Aethylalkohol auch viele andre, und auch Amylalkohol vorkommt, und es sich somit hier nur um ein Plus oder Minus an Nichtäthylalkohol zu handeln scheint, so dürfte nicht einmal für die Handelspolizei, geschweige denn für uns in diesen Verhältnissen eine Veranlassung zum prohibitiven Interessenehmen gegeben sein, wenn immer auch es wahrscheinlich sein dürfte, dass ein an Amylalkohol reicher Wein die Gesundheit zu stören geeignet ist. Wollten wir aber Weine, welche z. B. an Amylalkohol reich sind, verfolgen, so würden wir darin zur Zeit uns mehr auf unsre Geruchswahrnehmung (hier eine sehr unsichere Basis) als auf das Ergebniss der Analyse stützen können, da, meines Wissens, jetzt noch keine Methode zur sicheren Abscheidung des oder der inkriminirten Alkohole aus einem so komplicirten Gemische, wie der Wein es ist, bekannt ist. Ich bemerke hierbei auch, dass an eine sichere Unterscheidung zugesetzten Alkohols von dem im Weine selbst entstandnen trotz der Menge vorgeschlagener Methoden nicht zu denken ist.

Das Bedürfniss, über den Nutritionswerth verschiedner Weine einige Anschauung zu gewinnen, und andrerseits Vermuthungen hinsichtlich der Aetiologie einzelner ernster Krankheiten lassen es wesentlich erscheinen, Zahlen über den Gehalt des Weins an festen Stoffen, Säuren und Salzen da zu haben, wo der Wein Volksgetränk ist. Besonders ist es die Steinkrankheit, deren Aetiologie man auf diesem Gebiete gesucht hat.

Ich gebe, um den Leser bei solchen Arbeiten einigen Anhalt zu

liefern, die folgenden Daten, zuvörderst über den Gehalt an nichtflüchtigen Stoffen [1]), dann an Salzen und an Säuern.

a) Den Gehalt an festem Rückstande nach der Verdampfung betreffend:

Es lieferten trocknen Rückstand das Litre in Grammen [2]):

Wein	Gramm	
Malaga	187,8	(Vergnette-Lamotte) (18,15% Kletzinski)
Libanon	162,3	„
Champagne Moët	97,8	„
Madeira	41,9	„ (8,52% Kletzinski)
Tokai	106,0	als ausnahmsweises Maximum (Lüdersdorff) (10,15% und 11,23% Kletzinski)
Naumburger	23	Lüdersdorff.
Braunberger	15	Minimum, id.
Steinberger	69	(Maximum) Geiger.
„	106	(ausnahmsweise) Fresenius.
Ruster	107	„ Fischern (Ruster, Rosinenwein 6,24% Kletzinski)
Champagne	111	(Maximum) Métis.
mousseux	126	„ id.
Wiesloch	22	(Minimum) Geiger.
Liebfrauenmilch	41	(gewöhnl.) Fischern.
Hattenheimer	42	(Minim.) Fresenius.
Deidesheimer	32	(Maxim.) Diez.
Hochheimer	16	(Minim.) id. (Hochheimer Domdechant 3,65% Kletzinski)
Bergstrasse	25	(Maxim.) Kersting.
„	17	(Minim.) id.
Mittel von 12 (Rheinweinen)	17,7	Blaanderen.
Teneriffa id.	32,6	id.
Madeira id.	40,2	id.
Porto id.	44,9	id.
Beaune (eine Sorte)	14,1	
Bordeaux id.	16,4	(Chateaux Lafitte 1844er 3,72% Kletzinski)
Hermitage id.	17,2	
Benicarlo id.	31,1	
Champagne	82,7	
Ville dommange 1839	28,52	Maumené.

[1]) Diese Data werden dem Leser speciell die enorme Verschiedenheit der einzelnen Weine in dieser bisher nicht viel beachteten Beziehung zeigen.

[2]) Die Kletzinskischen Daten stammen aus dessen Arbeit in der Wiener Medizinischen Wochenschrift 1855 Nro. 20, die andern sind Maumené entnommen.

Ville dommange	1846	27,41	Maumené.
	1849	30,65	id.
Hermonville	1839	27,84	id.
	1839	25,41	id.
Cap-Wein (Witte Frontignan)		20,12 %	(Kletzinski)
Tinto di Rota (gekochter Wein)		21,57	— —
Menescher		11,17	— —
Cincinnati als künstlicher Champagner		10,15	— —
Cypro		8,76	— —
Setubal		8,25	— —
Sherry		6,28	— —
Santorino		5,22	— —
Forster Traminer 1846		3,65	— —
Szegsarder, rother Ungarwein		3,25	— —
Ofner, rother 1853		3,24	— —
Czernoseker 1846		3,17	
Cincinnati als Rheinwein		3,12	

Unterhalb dieser Zahl stehen bei Kletzinski: Mosel (Brauneberger) 2,65 %, Kirschbacher (Steyermark) 1848, 2,42 %, Vöslau bei Wien 1826 (weiss) 1,75 % und einige andere.

b) Von diesen festen Stoffen ist ein Theil freie Säure. Der Gesammtwerth der Säure, die flüchtige Essigsäure, und event. andre derselben organischen Familie eingeschlossen (s. die schematische Zusammensetzung), betrug in den Blaanderenschen und Güningschen Bestimmungen auf Schwefelsäure (SO^3HO) in Grammen reducirt, vom sauersten zum ärmsten absteigend im Litre die in der folgenden ersten Zahlenkolumne angegebne Zahl. Der Schwefelsäurewerth der flüchtigen Säure ist in der zweiten Zahlenreihe angegeben.

	Säuregesammtwerth = SO^3HO.	Flüchtige Säure = SO^3HO.
Traubensaft	12,21	—
Tavelle	3,08	0,17
Narbonne	2,96	0,39
Benicarlo	2,84	0,53
Roussillon	2,66	0,36
Bergerac (weisser)	2,66	0,77
Bourgogne (Pommard)	2,63	0,38
Langlade	2,55	0,38
Saint-Georges	2,49	0,73
Côtes (weisser)	2,37	0,71
Madeira (Mittel von 12 Sorten)	2,25	0,94
Sauterne	2,21	0,50

	Säuregesammtwerth = SO^3HO.	Flüchtige Säure = SO^3HO.
Bordeaux }	2,15	0,49
Hermitage }		0,60
Teneriffa (Mittel von 12 Sorten)	2,14	0,65
Champagne }		0,36
Rivesaltes }	2,09	0,48
Lacryma Christi }		0,67
Rheinwein (Mittel von 11 Sorten)	1,97 [1])	0,38
Bourgogne (Beaune)	1,79	0,18
Porto (Mittel von 11 Sorten)	1,67	0,54

Mit diesen Zahlen stimmen gar nicht die neueren von Lefèvre, welche sich auch bei Maumené notirt finden. Die Differenzen sind so gross, dass sie nicht vom Jahrgange und der Art ausgehen können. Das höchste Schwefelsäureäquivalent, das sich als Lefèvresches Datum notirt findet, ist in Grammen (Vin du Gers) 0,88 für die Gesammtmenge der Säure, das geringste 0,42 (Vin du commerce de Paris). Mit den grössern Zahlen stimmen die folgenden besser: Lüdersdorff fand für Oppenheimer Wein als Minimum den Schwefelsäurewerth zu 2,45, als Maximum für Naumburger 4,61, Diez für Rüdesheimer als Minimum 3,43, für Riesling als Maximum 8,11, Fresenius fand als Minimum 1,38, als Maximum 1,82, Schubert 1,47 und 4,41, und Maumené fand die Zahl für einen gefälschten Wein 8,47.

Nimmt man, wie man darf, die flüchtige Säure der Hauptsache nach als Essigsäure, so ergiebt sich hieraus, dass alle die untersuchten Weine dieselbe in reichem Maasse besassen, und der Madeira, bei welchem man dieselbe am schwächsten vermuthen könnte, grade am reichlichsten. Im Portwein sind die nichtflüchtigen Säuren (Schwefelsäureäquivalent derselben = 1,13) sehr schwach, im Tavelle (2,91) sehr stark vertreten. Es ist kaum anzunehmen, dass so wesentliche Verschiedenheiten im Säuregehalte, mag derselbe immerhin durch Zucker gemildert erscheinen, ohne epi- und endemiologische Bedeutung bleiben könne, wo der Wein Volksgetränk ist. Es ist ferner dabei leicht zu sehen, in wie wesentlich verschiednen Verhältnissen sich Bevölkerungen befinden, von welchen die eine Bier, die andre Wein zum gewöhnlichen Getränke hat. In jenem markiren sich sehr geringe Säuremengen schon ziemlich stark und verhindern den Genuss des

[1]) Hinsichtlich dieser Zahl vermag ich nicht anzugeben, ob dieselbe richtig ist. Karmarsch und Heeren geben die entsprechende Zahl an Natron (es ist wasserfreies kohlensaures und nicht, wie man bei K. und H. vermuthen könnte, ätzendes zu verstehen) 2,32, was einem Schwefelsäureäquivalente von 2,14 entspricht. Maumené giebt kohlensaures Natron 2,127, was der oben aufgenommenen Schwefelsäurezahl von 1,97 entspricht. Weder die Arbeit von Blaanderen, welchen Maumené als Autor für die Zahl giebt, noch die von Güning, welchen K. und H. als Autor angeben, ist mir im Augenblick zugänglich.

Getränks, im Weine nimmt Jeder ruhig eine sehr bedeutende Säuremenge hin. —

Die Bestimmung der freien Säure in weissen Weinen hat keine Schwierigkeiten; man misst eine bestimmte Menge ab, giebt eine Spur Hämatoxylin in diese und lässt von einer Natron- oder Kalklösung von bekanntem Gehalte so lange zu, bis beim Umschütteln eine nicht mehr verschwindende rothblaue oder Veilchenfarbe auftritt. Bei Rothweinen vertritt das Pigment die Stelle: ich stelle durch einen überschüssigen Natronzusatz die Natur des Pigments fest. Gesetzt, ich habe es mit reinem Weinpigmente zu thun, so gebe ich von titrirter, sehr verdünnter Natronlösung so lange zu, bis der Wein einen Strich in's Dunkelgrüne auch beim Umschütteln behält. Das Pigment bleibt nämlich so lange roth, als nur eine Spur freier Säure in dem Weine vorhanden ist. Wäre das Pigment Fernambuk oder Campeche oder ein andres, durch Alkalien blau, resp. blauroth oder grün werdendes, so giebt die Verwandlung in diese Farbe den Moment an, wo genug Alkali zugelassen worden ist. So stellte ich für einen billigen Rothwein, wie er in Berlin viel zu Glühwein verwendet wird, die Säuremenge pro Litre auf den Werth von 2,940 Grammes Schwefelsäure (SO^3HO) fest.

Einen andern Theil des festen Rückstandes bilden die Salze. Die Zahl derselben variirt wahrscheinlich bedeutend nach dem Boden und Jahrgange; das Gypsen und Alauniren hat ausserdem hier einen wesentlichen Einfluss. Die Gesammtmenge der Salze betrug bei Fauré in Grammen pro Litre für einige Weine des Bordelais: für Weisswein Minimum = 1,700, Maximum 2,727, für Rothweine Minimum 1,416, Maximum 3,571. Filhol fand die Gesammtmenge für andre französische Weine zwischen 0,962 und 3,082 liegend. Ich fand bei einem billigen Rothweine die Aschenmenge pro Litre 3,200 Gramme. Als höchste Zahl für schwefelsaures Kali findet sich in Filhol's Resultaten die von 0,463 notirt, als geringste die von 0,027. Als schwefelsaurer Kalk finden sich als Maximum 0,149. An weinsteinsaurer Thonerde als höchste Zahl 0,054. In den Jacob'schen Salzbestimmungen an französischen Weinen ist als höchste Gesammtsalzzahl notirt: 1,201, das schwefelsaure Kali mit 0,288 (Maximalzahl), die weinsteinsaure Thonerde als Maximalzahl mit 0,057. Die eben aufgezeichneten Daten sind geeignet, bei Untersuchungen von Weinen auf Alaun, Gypsen, Schwefelsäuregehalt vom Schwefeln her zum Anhalt zu dienen. Da in allen diesen Fällen die Menge der in einem gegebenen Weine vorhandenen Schwefelsäure in Frage kommt, kann man bei den qu. Untersuchungen den klaren Wein mit Salpetersäure ansäuern, und Chlorbaryum im Ueberschusse zusetzen, (das ist so lange, bis eine filtrirte Probe mit Schwefelsäure den in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt giebt); man filtrirt dann ab, trocknet, glüht und wägt den ausgefällten schwefelsauren Baryt. Ueber die Berechnung s. „Branntwein“ S. 407. Zur Bestimmung der Thonerde (be-

treffs Alaunzusatzes) verdampft man ein Litre Wein, trocknet und verascht den Rückstand, kocht mit Schwefelsäure, fällt mit Kali oder Natron, nimmt mit überschüssigem Alkali die Thonerde auf, und fällt sie aus dieser Lösung mit Chlorammonium als Thonerdehydrat, filtrirt, wäscht aus, trocknet, glüht und berechnet für 10,83, 100 gewöhnlichen wasserhaltigen Kalialauns.

Kletzinsky hat in dem oben citirten Aufsatze sehr dankenswerther Weise auch eine Reihe von Phosphorsäurebestimmungen niedergelegt. Der Wein hat hinsichtlich dieser Säure gewiss eine hohe nutritive Bedeutung, und könnte man die Thatsache, dass niemals im Weine die Phosphorsäure fehle, und dass sie in demselben sogar verhältnissmässig stark vorhanden ist, vielleicht dazu benutzen, um aus der Abwesenheit oder geringen Menge derselben einen Schluss darüber zu formiren, ob man es in einem vorliegenden Falle mit einem rein künstlichen Gemische oder mit mehr oder weniger fabricirtem Traubenweine zu thun habe. Aus der hohen Bedeutsamkeit der Phosphorsäure könnte man einen Rechtsgrund dafür entnehmen, die künstlichen phosphorfreien Gemische nicht als Wein verkaufen zu lassen. Kletzinski fand den Phosphorsäuregehalt am stärksten bei Tokai (fast 5 p. Mille), Menés (4½), Malaga (4), Ruster (4), am schwächsten im Hochheimer (1¾), Mosel (1½), Brünnerstrasse 1853 (½). Die französischen Zahlen für phosphorsauern Kalk von Filhol und Jacob bleiben hinter diesen Zahlen ziemlich weit zurück, das Maximum beträgt bei dem Erstern: 0,750 Gramme pro Litre (Fronton 1842), bei Jacob 0,480.

Kletzinski hatte bei seinen Bestimmungen 100 Grammes Wein auf ½ eingekocht, nach dieser Alkoholverjagung wieder durch destillirtes Wasser verdünnt, stark mit Chlorammonium versetzt, eventuell filtrirt, Ammon zugegeben und nach dem Umschütteln auf 12 Stunden hingestellt, dann dekantirt, den Niederschlag von phosphorsaurer Ammon-Magnesia auf's Filter gebracht, mit ammoniakalischem, dann mit siedendem Wasser ausgewaschen, getrocknet, geglüht und als phosphorsaure Bittererde gewogen.

Wie bekannt, bildet unvergohrner Zucker einen weiteren Bestandtheil des festen Weinrückstandes. Die Mengen desselben, die auch bis jetzt noch wenig Gegenstand specieller Untersuchung gewesen sind, interessiren uns zu wenig, als dass ich auf dies Thema näher eingehen sollte. Wir können uns nicht einmal für die Qualität des in einem gegebnen Weine vorhandnen Zuckers interessiren, da einerseits die Unterscheidung der verschiednen Arten hier eine etwas missliche sein dürfte, andrerseits auch gute Weine fremdartigen Zukkerzusatz erhalten.

Ich habe oben *ad* e. Nro. I. schon des Färbens der Weine gedacht. Es hätte in dem Falle, dass man über eine Weinlieferung an eine öffentliche Anstalt ganz klar werden wollte, einigen Werth, künstlich mit fremden Farbstoffen hergestellte Rothweine erkennen zu können, um daraus einen Schluss auf die event. Geneigtheit des Fabri-

kanten zum Künsteln ziehen zu können. Leider aber scheint dieser Gegenstand noch nicht ganz klar zu liegen. Maumené spricht sich noch am meisten zum Vortheile der Fauré'schen Untersuchungsmethode aus: man setzt dem Weine, wenn er schon genügende Gerbsäure enthält, Leimlösung zu; ist das erstre nicht der Fall, so giebt man vorher Gerbstoffzusatz; es fällt nun mit dem gerbsauern Leime der Farbstoff nieder, wenn der Wein seine eigne Farbe führt; nicht niedergeschlagen wird der Farbstoff der Früchte, der Sambucusarten, der von Phytolacca, der Maulbeeren, des Campecheholzes, des Fernambuks, der Klatschrosen; es entfärbt sonach sich vollständig oder ganz vollständig reiner Wein, während künstlich gefärbter Wein seine Farbe behält. Man muss jedoch gleich nach der Fällung filtriren. Ich übernehme für dieses Mittel keine Verantwortung, weil es mir trotz Maumené nicht zuverlässig scheint.

Von andern Methoden, fremde rothe (blaue) Farbstoffe in Wein zu erkennen, führe ich noch an, dass Vogel mit essigsaurem Blei operirt, und seiner Angabe nach reiner Rothwein mit demselben einen grüngrauen, Brasilienholz und Hollunderblumen einen indigofarbnen, Campecheholz, Sandelholz und rothe Rüben einen flohfarbnen Niederschlag bilden sollen. So viel ich sehe, ist hier von den Experimentatoren der Fall nicht berücksichtigt worden, dass mehrere Pigmente gleichzeitig in einem Rothweine vorhanden sein können, und dass Alaun zur Dunkelung einer natürlichen, aber schwachen Rothweinfarbe verwendet worden ist. – Nach dem, was meine Versuche mich gelehrt haben, erscheinen Kalkwasser (oder Natronlauge) und essigsaures Blei als gute diagnostische Mittel. Das Bleisalz schlägt reinen Rothwein sehr deutlich graugrün nieder, und bewirkt, wenn die natürliche Farbe durch Alaunzusatz gedunkelt worden ist, eine weniger ausgesprochne, doch immer deutliche, und von dem Verhalten andrer Pigmente sehr wesentlich abweichende Färbung. Es fällt im letztern Falle das schwefelsaure und andres Bleisalz sehr hell weissgraugrünlich schnell zu Boden, und die überstehende Flüssigkeit hat beim Durchsehen eine sehr deutliche gelbgrüne Färbung. Reines Fernambukpigment wird von dem Bleisalze schön blauroth gefällt; ist Alaun zugesetzt worden, so trägt das ausgefällte schwefelsaure (u. a.) Blei schön rosenrothe Farbe. Ist natürlich, aber schwach gefärbter Rothwein mit Fernambuk nachgefärbt, so bewirkt das Bleisalz einen blaugraugrünlichen Niederschlag. Das Hämatoxylin des Campecheholzes, das von Säuren roth gefärbt wird, (und eben so das Lakmuspigment) wird in Wein durch freies Natron oder Kalkwasser sofort schön veilchenblau oder blauroth, Fernambukpigment blauroth, reines Rothweinpigment wird schmutzig gelbbraungrün, sehr dunkel bei concentrirter Natronlösung. Die wenigen Proben des billigsten Rothweins, die ich bisher nur untersucht habe, haben mir, nach dem Verhalten zu Kalk und Blei zu schliessen, nur reines Weinpigment aufgewiesen.

Auf andre Pigmente als die genannten haben sich meine Versuche bisher nicht erstreckt; nöthig wird es sein, das Heidelbeerenpigment auch in Betracht zu ziehen.

Bei Vermischen mehrerer Pigmente kann die Diagnose wohl ganz unsicher werden, doch scheint es zu genügen, wenn man als feststehend annehmen darf, dass reines Rothweinpigment von essigsaurem Blei graugrün, von Alkalien dunkelbraungrün gefärbt und im letztern Falle die Farbe wieder durch Säuern hergestellt wird.

Das Bouquet der Weine Betreffs seiner Bestandtheile zu prüfen vermögen wir noch nicht. —

Ad III. Die Weine, welche sich als solche im Verkehre befinden, ohne auch nur im Entferntesten mit Trauben im Zusammenhange zu sein, sind der Hauptsache nach maskirte Obstweine (s. „Apfelwein"): es ist in hohem Grade unwahrscheinlich, dass Gemische aus Wasser, Spiritus, Essig und Zucker, gefärbt oder ungefärbt, mit oder ohne Zusatz von weinsteinsauern oder citronensauern Salzen sich irgendwie erheblich im Verkehre befinden[1]). Auch die von Mulder (Chemie des Weines) so stark hervorgehobne Londoner Weinfabrikation soll nach Mittheilungen, welche ich in England erhalten, Obstwein zur Basis haben. Die Obstweine sind auch zur Herstellung eines künstlichen Traubenweins überall billig genug und bilden eine sehr passende Grundlage, eine viel bessere als das oben genannte, doch auch Geld kostende Gemisch.

Die Umformung der Obstweine in Traubenweine wird in der neueren Zeit auch bei uns fabrikmässig und sehr grossartig betrieben: man stellt fast alle Sorten Traubenweine her, und selbst dem Kenner dürfte es häufig schwer werden, die Täuschung zu erkennen; ich habe selbst künstlichen Ungarwein verschiedner Sorten sehr gut nachgeahmt gefunden. Gegen diese Imitations ist in keiner Weise das Geringste einzuwenden, von unsrer Seite auch dann nicht, wenn der Wein als echter verkauft wird. In nationalökonomischer Beziehung verdient diese Industrie in Nichtweinländern evident alle Begünstigung. Weisse dergleichen Weine (moussirend oder nicht), welche gut gearbeitet sind, bei welchen die Aepfel und die Birnen sonach nicht sofort vorschmecken, von echten zu unterscheiden, erscheint für jetzt, und auch für die nächste Zukunft der Chemie, als nicht möglich. Rothe Nachahmungen können mit tiefrothen echten Rothweinen so gut „verschnitten" werden, dass auch das Pigment aufhört, einen Anhaltspunkt zu gewähren.

Uebrigens ist anzuführen, dass den Obstweinen bei der Weinfabrikation die wirklichen Traubenweine geringerer Qualität (für den Osten Grünberger, Oestreicher) ihrerseits eine sehr bedeutende Konkurrenz machen.

---

[1]) Mir ist niemals ein Getränk unter die Augen gekommen, das die obige Deutung unzweifelhaft zugelassen hätte; doch will ich deshalb die Existenz solcher Fabrikate nicht ableugnen.

Mit der Erkennung eines als Wein verkauften Fabrikats, das nicht von Trauben stammt, hat es folgende Bewandniss.

Ist die Mischung hell (weiss), trägt sie keinen leicht erkennbaren Obstgeruch, ist derselben etwa noch eine Spur gutriechenden Weins zugesetzt, enthält dieselbe allenfalls ein zwischen 5—15 % betragendes Gewichtstheil Alkohol (fuselfrei oder fast fuselfrei), Kali, salz-, auch phosphorsaure Erdsalze, enthält sie etwas Stärkezucker und Essig, so ist es zur Zeit nicht möglich, dieselbe nach einer Seite hin mit Gewissheit zu deuten, so viel auch all Dies für Traubenwein spricht. Trägt die Mischung Obstgeruch, so braucht dieselbe deshalb noch kein Obstwein zu sein: sie kann als Traubenwein künstliche Fruchtessenz (s. oben) zugesetzt erhalten haben. Trägt sie gar keinen andern als einen Essiggeruch, oder trägt sie Obstgeruch, oder überhaupt keinen, verflüchtigt sich alle freie Säure beim Eindampfen, weist dies gar keinen oder nur einen sehr unbedeutenden Gehalt an Kali und phosphorsaurem Salze nach, so ist die Mischung unzweifelhaft kein Traubenwein. Es sind also die An- oder Abwesenheit des freilich nicht genauer zu charakterisirenden Weingeruchs, oder die Existenz eines andern, die Existenz andrer freier Säure als der Essigsäure, das Vorhandensein einer grössern Menge von Kalisalz und phosphorsauern Salzes maassgebend. Am bezeichnendsten dürfte das letztre sein, da die Fabrikanten der betrügerischen Weine kaum wissen dürften, wie sie eine angemessne Menge phosphorsauern Kalk in den Wein bringen können. Man darf aber dabei nicht ignoriren, dass auch die Obstweine Kali und Phosphorsäure führen, und dass beide sich bei einiger Gewandtheit auch in jedes rein künstliche Weingemisch bringen lassen, dass somit die Abwesenheit dieser beiden Stoffe oder ihre spärliche Anwesenheit mehr besagt als ihre Anwesenheit. Bei rothen Gemischen wird man an der Farbe einen weiteren Anhaltspunkt haben, und allenfalls hier wie bei den weissen auch nach Gerbsäure forschen, deren Existenz man durch Eisensalz oder Leimlösung feststellen kann.

Die Menge des Kali's kann nur durch Veraschung des trocknen Rückstandes einer gewognen Menge der Flüssigkeit, und Abscheidung mittelst Platinchlorid aus der wässrigen Aschenlösung festgestellt werden. Für die Phosphorsäurebestimmung ist der gewöhnlich bei solcher in der unorganischen Analyse befolgte Weg, wie oben angegeben, von Kletzinski auch beim Weine befolgt worden, ohne Eintrocknung und Veraschung des Weins. Ob alle Phosphorsäure hierbei zur Ausscheidung komme, oder ob die vollständige Abscheidung Eintrocknen und Verglühen verlange, wage ich nicht zu entscheiden.

Ich habe in dem Vorhergehenden einen Punkt nicht berührt, den ich hier gesondert zur Sprache bringe. Es betrifft derselbe die Verdünnung des fertigen Weins mit Wasser. Es ist dies keine krankmachende Einwirkung, es ist dieselbe Betreffs der Herabsetzung des Alkoholgehalts sogar ganz in unsrem Interesse, aber es repräsen-

tirt dies Verfahren immerhin eine Verringerung des Gehalts an Zucker und Salzen, überhaupt der Werthhöhe, auf welche der Käufer ein Recht hat. Jedenfalls ist dies eine physiologische Entwerthung oder Werthsverminderung eines Getränks, gegen die wir aufzutreten haben. Es kann sich hierbei wie bei der Milch nicht um kleine, sondern nur um grosse Wassermengen handeln, und es wird bei solchen niemals eine Aenderung machen, ob dieselben dem Moste oder dem Weine zugesetzt worden sind. Weine mit 3 Gewichtsprocenten Alkohol (wie ich diese mehrere Male bei Untersuchungen von Sorten gefunden habe, welche mindestens das Doppelte führen sollten) und einem entsprechend geringen Salzgehalte sind polizeiwidrig, auch wenn die Zuckermenge durch Zuckerzusatz (oft über das natürliche Maass) ersetzt ist. Die französische Polizei hat in früherer und neuerer Zeit Weinuntersuchungen auf diesen Punkt hin machen lassen, und frischweg starkverdünnte Weine konfiscirt.

Um ein sicheres Urtheil in einem Falle dieser Kategorie zu haben, wird man sich durch Untersuchung mehrerer Sorten desselben Weins das Minimum an Alkohol und Asche, und wo möglich den Kali- und Phosphorsäuregehalt feststellen, und mit diesem den vorliegenden Wein vergleichen. Man kann hierbei leicht auch entdecken, dass der Alkoholgehalt durch Zusatz von Alkohol künstlich ergänzt ist. Aräometrisch kann man hier nicht verfahren, auch nach der Abdunstung des Alkohols und Ergänzung der Flüssigkeit zum früheren Maasse nicht, da Zuckergehalt die Anwesenheit von Salzen simuliren kann.

Es ist im Vorhergehenden schon der Vergiftung des Weins mit gefährlichen Metallen gedacht worden; ich habe hier nur noch anzuführen, dass bei den Weinverkäufern, welche ihre Waare dem Käufer zumessen, noch unter specieller Aufsicht zu halten ist: das Material der Stand- und Messgefässe, der Trichter und Traggefässe, der eventuell vorhandnen Leitungsröhren für den Wein, endlich das Giessblech in dem Falle, dass der Wein, welcher beim Uebergiessen der Maasse auf dasselbe herabfällt, noch weiter zum Genusse verwendet werden soll. Auch Zinn wird von Wein angegriffen; es sind deshalb hier nur Glas, Porzellan, andre irdne (gutglasirte) Waare und Holz, resp. Kautschuk verwendbar. Metallgehalt im Weine zu erkennen, ist mit Schwierigkeit nicht verbunden, wenn SH zur Verwendung kommt. (Vgl. die giftigen Metalle.)

Z.

Zink.

Folgende Punkte sind es, die uns betreffs des Zinks interessiren:
1) die Gewinnung der Zinkerze;
2) die Aufbereitung und Verhüttung derselben;
3) die Fabrikation und Verwendung des Zinkweiss;
4) die Fabrikation und Verwendung des Zinkvitriols;
5) die Arbeiten in Zinkwalzwerken und Zinkgiessereien;
6) die Güsse, bei welchen das Zink mit andern Metallen verbunden wird;
7) die Verarbeitung des blossen Zinks zu Gegenständen, welche mit uns oder unsern Hausthieren in nähere Beziehung kommen: a) Dachbedeckung, b) Traufröhren, c) Badewannen, d) Wassereimer, e) Pumpentheile, Wasserleitungsröhren und Wassercisternen, f) Milcheimer, g) Milchgefässe zum Buttern, h) Wein-, Branntwein-, Wassertrink-, Essig-, Koch-, Brat-, Mineralwässer-, Oelgefässe, resp. Trichter, i) Zuckerhutformen, k) Waagen und Messgefässe. Bei allen diesen Verwendungen haben wir zu denken α) an die Verwendung des blossen Zinks, β) an die des sogenannten galvanisirten (mit Zink überzognen) Eisens; γ) an die Löthungen, δ) an Arsen-, ε) an Bleigehalt des Zinks selbst;
8) die Verarbeitung des Zinks als Legirung mit andern Metallen zu Gegenständen der *ad* 7 genannten Art;
9) die Benutzung des Zinks zum Löthen;
10) die Anwendungen, in welchen das Zink dem **Bleie** ausser den im Vorhergehenden schon berührten Punkten noch substituirt werden könnte;
11) Das Anstreichen, Bemalen, Bronziren und Lackiren der Zinkgusswaaren.

Ad 1 *und* 2. Die wichtigste Zinkgewinnung auf der ganzen Erde ist die oberschlesische; die nächstgrösste Gewinnung ist die belgische (Vieille Montagne). Es werden zu industriellem Zwecke nur gewonnen und verhüttet: Galmei und Zinkblende[1]); der erstre ist theils kohlensaures, theils kieselsaures Salz, die letztre Schwefelzink. Es ist für uns von hoher Bedeutung, dass mit den Zinkerzen Bleierze, Schwefelblei und, was für uns bedeutsamer ist, kohlensaures Blei

[1]) In Amerika wird auch Rothzinkerz (Zinkoxyd und Manganoxydul) verhüttet; die Verarbeitung ist der des Galmeis ähnlich.

vorkommen. Hierdurch gewinnt an manchen Lagerstätten schon der Zinkbergbau, dessen allgemeine Bedeutung im Artikel „Bergbau" mitbesprochen ist, die Bedeutung des Bleibergbaues. Dieser Gehalt an kohlensaurem Blei ist es, der bei den weiteren (mechanischen) Bearbeitungen der Zinkerze diesen eine specifische Bedeutung giebt, welche denselben von Seiten des Zinks selbst oder der andern dasselbe gewöhnlich begleitenden Metalle (Eisen, Mangan, Kadmium) nicht inwohnt. Die sauerstoffsauern Zinkerze werden wie andre durch Ausschlagen, Lagernlassen an der Luft und durch Schlämmen von der Gangart und event. durch jenes von grösseren Mengen von Bleierz (Bleiglanzadern in Oberschlesien) befreit, dann geröstet (in konischen oder in Flammenöfen), gepulvert, gesiebt, mit pulvriger Kohle zur Reduktion gemischt und (in verschiedner Weise) einem Destillationsverfahren unterworfen (in Schlesien Muffeln, in Belgien Retorten, in England Tiegel mit Destillatio per descensum). Bei dem Rösten gehen Kohlensäure und Wasser davon. Sehr bedeutsam und ganz unter die Gesichtspunkte und event. nöthigen polizeilichen Bestimmungen des Bleies fallend sind hier, wie man ersieht, das Pulvern (rollende Mühlsteine) und das Sieben. Das Mischen mit Kohle geschieht wohl immer unter Wasserzusatz. Bei der Destillation selbst geht reguliniscbes Zink über, aber auch Zinkoxyd und Kadmiumoxyd. Das Zinkoxyd verbreitet sich mit dem Pulverungs- und Siebstaube und mit dem der Rückstände im Destillirgefässe (Kieselsäure, Eisen, Zinkoxyd, Kohle, schwefelsaures Zink, Mangan, Kalk, Magnesia, Kali, Natron, Chlornatrium [1]) gleichzeitig in der Hütte und in die Umgebung derselben; auch kleine Quantitäten schwefelsauern Zinks hat Chandelon (bei Tardieu III. p. 696) in dem Staube der Umgebung bei den belgischen Hütten gefunden. In den letztgenannten Hütten werden weder die Arbeiter, noch wird durch den von jenen ausgehenden Staub die Vegetation für Weidethiere intoxicirt.

Die Vegetation in der nächsten Umgebung soll nur durch mechanische, nicht durch chemische Bedeutung des Staubes leiden; in dem Wasser eines den Hütten benachbarten Flusses hat Chandelon schon oberhalb der Waschstätten der Hütte etwas schwefelsaures Zink gefunden; es kann das Salz dahin also nur durch den Wind gekommen sein; die Mengen des Zinkvitriols sollen jedoch höchst unbedeutend sein. Diese in allen Beziehungen erfreulichen Erfahrungen berechtigen gleichwohl zu keinem allgemeinen Ausspruche über die Salubrität der Zinkhütten [2]). In Oberschlesien, wo der Galmei ganz

---

[1]) Analyse für Hütten der Vieille Montagne von Delvaux, bei Tardieu l. c. p. 697.

[2]) „En resumé, il est permis de conclure que les établissements consacrés à la métallurgie du zink ne présentent, par eux mêmes, soit à l'intérieur, soit au dehors et pour les environs, aucune cause spéciale reconnue d'insalubrité" (Tardieu l. c. p. 700).

bekanntermaassen hin und wieder kohlensaures Blei führt, sind die Erfahrungen andre als bei den Hütten der Vieille Montagne, deren Erze in der That bleifrei zu sein scheinen. In der verschiednen Verhüttungsart kann die Differenz hier ersichtlich nicht begründet sein. In Oberschlesien kommen Bleikoliken auch aus Zinkhütten zur Behandlung, und ganz analog werden diese sich auch betreffs der Umgebung verhalten müssen. Auch die Halden werden hier ganz die Bedeutung der Bleihalden haben. Von ganz besonders gefährlicher Bedeutung muss der Destillationsrückstand hier sein, da er bis auf mitgerissnes Blei allen Gehalt des Erzes an Blei führen muss; wir haben Ursache, uns um die Schicksale dieser Rückstände und über die Rolle derselben den Arbeitern, den Wässern und Gräsern gegenüber ganz speciell zu bekümmern. Wir werden niemals zugeben können, dass dieselben auf Haufen im Freien lagern, wenn in ihnen noch Bleioxyd in andrer Form denn als kieselsaures oder allenfalls in der des schwefelsauern Salzes vorhanden ist. Ich kenne leider keine Untersuchung dieser Rückstände für oberschlesische Hütten bei Verarbeitung von bleihaltigem Galmei. Das event. vorhandne kohlensaure Blei oder Bleioxyd kann ersichtlich leicht in Schwefelblei oder schwefelsaures Salz verwandelt werden. — Der qu. Bleigehalt der Zinkerze muss schon das Pulvern und event. das Sieben sehr gefährlich machen, und dürfte man wohl hier an nasse Arbeit denken müssen[1]). (Vergl. „Blei".) Uebrigens finde ich auch nichtschlesischen Galmei mit Bleigehalt notirt: solchen von Brilon mit 0,50% Bleioxyd, von Nertschinsk mit 1,12% kohlensaurem Blei, aus den Pyrenäen mit 2,6% Bleioxyd, von Tunis mit 10,8%, endlich solchen von Moutoulin in Frankreich sogar mit 15,9% des Oxyds (Analysen bei Hausmann, Handbuch der Mineralogie, zweite Ausgabe, II. 2. S. 1373 ff.).

Auch die Zinkblende liefert, wie bemerkt, Zink. Dieselbe wird zuvörderst (auf verschiedne Weise) geröstet, hierbei unter Davongehen von schwefliger Säure (welche event. zur Schwefelsäurebildung aufgefangen wird) schwefelsaures Zinkoxyd nebst Zinkoxyd gewonnen, und dies wie der Galmei behandelt. Ist hier die Zinkblende schwefelbleihaltig, so gilt Alles, was bei der Röstung des Schwefelbleies unter „Blei" angeführt worden (s. diesen Artikel). Trocknes Pulvern, Sieben, Mischen muss hier in hohem Grade gefährlich sein und durch Nassarbeiten ersetzt werden. Die Destillationsrückstände, die Waschwässer sind speciell zu beachten. Die schweflige Säure theilt diese Arbeit mit vielen andern Verhüttungen (s. z. B. „Kupfer").

Die Arbeiter der Zinkhütten sind auch der Einwirkung sehr hoher Temperaturgrade (Weissgluth der Destillirgefässe!) stark ausgesetzt; ich gehe jedoch auf diesen unveränderbaren Umstand nicht weiter ein; ich führe auch nur beiläufig an, dass die Zinkgewinnung auch nebensächlich bei der Verhüttung zinkhaltiger Blei-, Silber- und Kupfererze betrieben wird.

---

[1]) Es fehlen mir zur Zeit noch Erfahrungen, um entschiedner aufzutreten.

Das käufliche (schon durch Umschmelzen des Tropfzinks aus der Destillation dargestellte) Roh- oder auch das durch weiteres Umschmelzen dargestellte raffinirte Zink ist nicht chemisch rein: es enthält einen oder den andern, oder mehrere oder alle nachbenannten Metalle beigemischt: Eisen, Mangan, Blei, Kupfer, Kadmium, Zinn, Arsen, Antimon, Kobalt, Nickel. Kadmium finde ich bis 0,97 %, Blei bis 3,3 %, Arsen bis 0,19 %, in den meisten Sorten aber weit niedriger angegeben (vgl. Bruno Kerl, Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde, I. S. 225); Karmarsch (Mechanische Technologie, I. S. 36) giebt den Bleigehalt zu $\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ % an. Durch das Raffiniren des Rohzinks vermindert sich der Bleigehalt etwas, während das Kadmium grösstentheils durch Oxydation entfernt wird (Karsten). Schäuffele (bei Otto l. c. II. 3. S. 139) fand Arsen im Zink pro 1 Kilogramme: 4 Milligrammes (französisches Zink), nahe 1 Milligramme (schlesisches Zink), ungefähr $\frac{1}{2}$ Milligr. (Vieille Montagne), $\frac{1}{20}$ Milligr. (Zink von Corfali). Wir dürfen wohl diesen so äusserst geringen Arsengehalt ausser Acht lassen: derselbe ist im schlimmsten obigen Falle $\frac{1}{250000}$ des Zinks.

Ad 3. Die Fabrikation des Zinkweiss, das zum Theil schon bei der Darstellung des metallischen Zinks entsteht, verwandelt metallisches Zink in Zinkoxyd. Es ist diese Fabrikation, welche die hohe Sendung hat, das Bleiweiss aus der Industrie und dem Leben zu verbannen; wie mächtig sie in dieser Beziehung wirke, entnimmt man aus Tardieu's Anführung, dass die Zinkweissfabrik von Asnières 1853 nicht weniger als 2289360 Kilogrammes der Farbe producirt hat. Man verbrennt bei der Fabrikation verflüchtigtes Zink im kalten Luftstrome, sammelt das niederfallende Oxyd, sortirt, beutelt und verpackt es. Der Oxydstaub in den Werkstätten ist so dick, sagt Tardieu, dass er in einem Augenblicke die Eintretenden bedeckt, und dass die Arbeiter von Kopf bis Fuss mit demselben imprägnirt sind: dabei ist Alles ganz gesund. Früher waren vorübergehende Anginen, Husten, nässende Leisten-, Achsel- und Hodensackeruptionen vorgekommen (stärkerer Arsengehalt des Zinks?), welche letztre jedoch jetzt durch anschliessende Bekleidung ferngehalten werden. Auch die Umgegend soll keine Beschädigung durch diese Fabrikation erfahren (vgl. zum Theil das oben über die Vegetation Gesagte). Ob bei den Arbeitern nicht Spuren von Zink in's Blut oder den Harn übergehen, scheint noch nicht erforscht zu sein.

Ad 4. Der Zinkvitriol des Handels wird durch Rösten der Zinkblende (Schwefelzink), Auslaugen, Krystallisirenlassen, Schmelzen im Krystallwasser, Ausgiessen zum Erstarren in Formen, event. Reinigen durch Höheroxydiren des Eisengehalts, und Ausfällen des Oxyds mittelst Zinkoxyds bereitet. Es interessirt uns hier die beim Rösten entstehende schweflige Säure und der etwaige Bleigehalt des Erzes und der Röstrückstände, wo das Blei als unlösliches schwefelsaures, aber auch als Bleioxyd verbleibt (s. oben). Das Rösten geschieht auch mit Kalkzuschlag, so dass dann die Entwicklung der

schwefligen Säure nur gering sein kann, aber die Menge des Bleioxyds desto grösser. In Goslar werden die blendischen Bleierze des Rammelsbergs auf Zinkvitriol verarbeitet (Karmarsch und Heeren, Handbuch der Gewerbekunde, 2te Aufl. III. S. 673). Es wäre höchst interessant, Etwas über die Rückstände nach der Auslaugung der gerösteten Erze zu erfahren: unmöglich kann man jene ihrem Schicksale im Freien überlassen. — Der Zinkvitriol wird übrigens nicht in grossen Mengen producirt, da seine Verwendung eine sehr beschränkte ist (Kattundruckereien, Firnissbereitung).

Ad 5 *und* 6. Die Walzwerke dürften[1]) des gebräuchlichen Einfettens der (beim Walzen warm gehaltnen) Zinkplatten wegen nicht besonders reine Luft haben; andre Schädlichkeit chemischer Art inhärirt denselben meines Wissens so wenig, wie den Zink-, Messing-, Tombak-, Bronzegiessereien[2]). Zu Gussarbeiten wird das Zink übrigens ausser mit dem Kupfer noch hin und wieder mit Zinn, Gusseisen, Blei versetzt; in das Antifriction-*metal* der Engländer (zu Zapfenlagern) geht Zink, Antimon, Kupfer ein. Wie bekannt, geht das Zink auch in die Zusammensetzung des Argentans (s. diesen Artikel) ein. Messing enthält meist 60—72% Kupfer, bis 3% Blei, das Uebrige Zink; Tombak (Rothmessing) enthält nur 8—18% Zink.

Ad 7 *und* 8. Zinkblechdächer haben für uns dadurch Interesse, dass das von denselben ablaufende Meteorwasser event. zum menschlichen Genusse kommt. In derselben Beziehung interessiren uns zinkne unlackirte Traufröhren und Pumpentheile, Wasserleitungsröhren, Wasserbehälter und Wassereimer. Die letztgenannten Gegenstände werden jetzt in grösster Menge angefertigt und gebraucht. Hier (wie überall, wo die Speise oder der Trank längere Zeit mit dem Zink in Berührung bleibt) interessirt uns event. nicht das Zink allein, sondern auch die Löthung. Es steht hier und bei den übrigen in dem Eingange des Artikels genannten Gegenständen in Frage: a) Wie verhält sich das Zink mit Luft und Wasser in Berührung *α*) bei weichem, *β*) bei hartem Wasser? b) Wie verhält sich das Zink säuerlichen, (spirituösen,) fetten, gesalznen, alkalischen, zuckrigen, andern Lösungen gegenüber, welche neutrale organische Stoffe führen? c) Unter welchen Umständen geht etwa eine in den berührenden Flüssigkeiten unlösliche Zinkverbindung mechanisch mitgerissen in unsre Speisen oder Getränke? d) Woraus besteht die Löthung von Zinkgefässen zu Nahrungsmitteln und Getränken? Unter die säuerlichen Flüssigkeiten werden wir, um für alle Fälle sicher zu sein, auch die (ja so ganz gewöhnlich sauer reagirende und beim Buttermachen stark saure) Milch, die spirituösen und gewisse zuckrige rechnen. — Ich besitze auf diesem Felde nur sehr ärmliche experimentelle Erfahrung und gebe daher dem Leser die bei Tardieu auf-

---

[1]) Ich kenne sie nicht aus eigner Anschauung.

[2]) Wie sich der etwaige Arsengehalt der feuerflüssigen Metalle zu den Arbeitern oder der Umgegend verhält, ist meines Wissens noch nicht erforscht.

geführten Resultate der Schäuffele'schen, Payen'schen und Chevallier'schen Erfahrung, so wie das von Pettenkofer Eruirte: Branntwein nimmt von Zink sehr bald einiges Metall, in längerer Zeit beträchtliche Mengen desselben auf, mag das Zink für sich oder auf (galvanisirtem) Eisen sich befinden, eben so verhält sich Wein, Orangenblüthwasser, Essig; frisches Olivenöl nahm selbst nach 14 Tagen Kontakt kein Zink auf (wird widersprochen); magere und fette Fleischbrühe nimmt Zink auf; 48 Stunden nach dem Beginne des Versuchs fand man bei Milch Zinkaufnahme (sehr verdünnte Milchsäure wirkte in meinen Versuchen immer sehr energisch auf blankgeputztes Zink); gewöhnliches Wasser (eau commune) hatte nach 13 Tagen schwache Spuren Zink aus galvanisirtem Eisen aufgenommen, aus dem Zinkgefäss ging kein Zink in's Wasser, was mit Boutigny im Widerspruche steht (und wohl in der Verschiedenheit des Wassers liegen wird, wie beim Blei. Ppm.); destillirtes Wasser hatte nach 5 Tagen aus Gefässen beider Arten Spuren von Zink aufgenommen; Selterwasser nahm stark Zink auf aus beiderlei Gefässen; Salzwasser nahm aus beiderlei Gefässen stark Zink auf.

Mit Luft und Wasser in Berührung überzieht das Zink sich bekanntlich mit einer sogenannten Oxydschicht, in welcher Pettenkofer (Abhandl. der naturw. technischen Kommission bei der Königl. Bayerschen Akademie, Bd. I. S. 150 ff.) Zinkoxyd, Kohlensäure und Wasser ($4(ZnO_2 . CO_2) + ZnO . HO + 7aq$) fand. Obgleich auch bei Pettenkofer's untersuchter Zinktafel die Oxydschicht sehr fest anhaftete, nahm doch destillirtes und der Luft ausgesetzt gewesenes Wasser, das die Platte überrieselte, Zink sowohl in Lösung als in Suspension: 3 Kilogrammes Wasser nahmen in 10maligem Ueberrieseln 88 Milligrammes metallisches Zink auf. „Man kann behaupten, schliesst Pettenkofer, dass von einem Zinkdache binnen 27 Jahren 8,381 Grammes per Quadratfuss oxydirt werden, wovon nahezu die Hälfte durch das atmosphärische Condensationswasser fortgeführt wird.“ (Pettenkofer rechnet die Regenmenge zu 2 Bayrische Fuss jährlich.) Pettenkofer negirt, dass eine gebildete Oxydschicht das weitere Fortschreiten des Oxydationsprozesses hindere.

Es kann nach dem Vorhergehenden nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, dass 1) das Wasser von Zinkdächern zum Trinken oder Tränken unbrauchbar, 2) die Aufbewahrung und Leitung von weichem Trinkwasser in Zink höchst verdächtig[1]), 3) die Aufbewahrung, Leitung, Wägung und Messung von fetten, salzigen, sauern oder leicht sauernden Speisen, Getränken, Gewürzen u. s. w. in Zink zu widerrathen, resp. polizeilich zu verbieten ist. Wenn man (Tardieu, Michel Levy u. A.) anführt, dass in England, in Belgien und in der Normandie die Verwendung von ungefirnissten Zinkgefässen zur Aufbewah-

---

[1]) Es scheint das Verhalten des Zinks zu den verschiednen Wässern Analogie mit dem des Bleies zu haben (vgl. Bd. I. S. 335); die Frage ist meines Wissens nicht experimentell erforscht.

rung von Milch und zu den Proceduren der Butter- und Käsebereitung seit undenklichen Zeiten Mode ist, ohne zu schaden, so sagt man damit nur, dass die Quantitäten Zink (event. Blei), welche ganz unzweifelhaft in die sauer gewordne Milch (und mit den Molken in die Butter, event. auch in den Käse) übergehen müssen, gerade keine Vergiftungserscheinungen bewirken, am allerwenigsten aber, dass solche Gefässe (von der bald zu besprechenden Löthung ganz abgesehen) sanitätspolizeilich zulässig sind. — Zinkbadewannen haben Nichts gegen sich.

Eine ganz besondre Bedeutung gewinnen die Zinkgefässe durch die Löthung. Zink schmilzt bei 329° R., es kann somit nur mit Weichloth gelöthet werden. Hierzu dient reines Zinn äusserst selten, gewöhnliches Schnellloth ganz gewöhnlich. Dies enthält verschiedne Mengen von Blei und Zinn: gleiche Theile, 4 oder 5 Zinn auf 2 Blei, manchmal 2 Blei auf 1 Zinn, oder 17 Zinn und 10 Blei; annähernd von dieser letztern Zusammensetzung ist das sogenannte Sickerloth („Sicherloth"). Man sieht aus diesen hohen Bleizahlen, wie gefährlich event. Zinkgefässe durch die Löthung werden können, und hat um dieser willen bei Zinkgefässen immer auch an das Verhalten des Bleies zu denken.

Es kommen hier auch gewisse nickelfreie, hauptsächlich zinkische weisse Legirungen in Betracht, welche kalt zu Blech ausgewalzt werden können, über deren Verwendung zu Gefässen jedoch noch keinerlei Studien vorliegen: 50 Zink, 48 Zinn, 3 Kupfer, 1 Eisen, oder 66 Zink, 32 Zinn, 3 Antimon, und ähnliche. Beim Messing, Tombak, Neusilber ist es das Kupfer und nicht das Zink, das uns bei den Gefässen beschäftigt (vgl. „Argentan", „Kupfer"). In das Britanniametall (s. dies) geht hin und wieder auch Zink als Bestandtheil ein.

Ad 9 mache ich nur hinsichtlich der Verwahrung vor Kindern darauf aufmerksam, dass bei dem Löthen des Zinks starke Salzsäure und auch Chlorzink zum Bestreichen der Löthstellen zur Verwendung kommen. (Chlorzink wird auch bei Kupfer-, Eisen-, Stahl-, Messinglöthungen verwendet.)

Ad 10. Die Substitution des Zinks für das Blei, welche auf sehr vielen Punkten [1]) im Zinkweiss und zum Theil auch in Verwendungen des metallischen Zinks gegeben ist, wirkt unzweifelhaft im Sinne des Sanitätspolizei. Wir nehmen deshalb innigen Antheil an weiteren Gelegenheiten zu dieser Substitution: eine solche ist auch bei den Buchdruckerlettern, in der Glasur einzelner Zweige der Thonindustrie, und in der Glasindustrie (s. diese Artikel) gegeben; doch scheint hier die Technik es noch nicht zu der Vollkommenheit gebracht zu haben, welche die Substitution überall durchführen liesse: noch sind allerwegen die Lettern, die entsprechenden Glasuren, das entsprechende Glas von der früheren Zusammensetzung.

---

[1]) Als Anstrich-, Maler-, Papier-, Spitzen-farbe, als Kittsubstanz.

Ad 11. Ueber diesen Punkt s. „Lackfirniss“, „Lackiren“, „Bronziren“ und „Spielwaaren“. Ich brauche wohl nicht zu erörtern, wie einerseits Lackirungen Zinkgefässe zu Nahrungsmitteln und Getränken brauchbarer, andrerseits der aufgetragnen Farben wegen noch unbrauchbarer zu machen vermögen.

Es ist leicht darüber in's Klare zu kommen, ob ein mit Zink in Berührung gewesner Körper, dies (oder andre Metalle) aus der Berührung davongetragen hat. Ziehe man eventuell mit Salzsäure aus, oder verdampfe man die in Frage stehende Flüssigkeit zur Trockne, behandle den Rückstand mit Schwefelsäure oder Salzsäure, und verfahre man dann so, wie in dem Artikel „Schminken“ S. 424 angegeben worden; treten die dort notirten Resultate ein, so ist Zink vorhanden. Die quantitative Bestimmung des Zinks hat für die Sanitätspolizei keine entschiedne Bedeutung: wir wollen in Nahrungsmitteln und Getränken auch nicht Spuren von Zink vorhanden sein lassen.

Zinn.

Das Zinn interessirt uns: 1) in der Gewinnung der Zinnerze; 2) in der Aufbereitung und der Verhüttung derselben; 3) in den Zinngiessereien und Zinnwalzwerken; 4) in den Werkstätten, welche Zinlegirungen herstellen und verarbeiten; 5) in den Verzinnungswerkstätten; 6) in der Verwendung a) des metallischen Zinns und seiner Legirungen zu Dingen, welche mit Nahrungsmitteln und Getränken in Berührung kommen, α) als Stannioleinhüllung, β) als Gefäss; b) der verzinnten anderartigen Gefässe; 7) in der Herstellung und Verwendung von Zinnpräparaten, a) Zinnasche; b) Zinnchlorür; 8) in den Löthungen; 9) in dem Bemalen etc. zinnerner Figuren (Spielwaaren).

Ad 1 *und* 2. Nur England, Sachsen und Böhmen besitzen in Europa Zinnerze in bauwürdiger Menge. Der Abbau ist theils Tagebau, theils wirklicher Grubenbetrieb. Ueberall wird nur Zinnstein (Zinnoxyd) in grössrer Menge gewonnen; Zinnkies (Schwefelkupfereisenzinn) kommt nicht in Betracht.

Der Zinnstein kommt theils im Seifengebirge als Seifenzinn, vorherrschend frei von andern metallischen Beimischungen, vor (jetzt nur noch in England und Ostindien in bauwürdiger Menge), theils als Bergzinn in Begleitung von Wolfram, Molybdänglanz, Kupfer-, Antimon-, Eisenverbindungen, gediegnem Wismuth und **Arsenkies** (Sachsen, Böhmen, England, wenig in andern Ländern). Unser Interesse heftet sich ersichtlich vorzugsweise an das

Bergzinn. Ich übergehe das uns am Grubenbetriebe im Allgemeinen Interessirende (s. „Bergbau“) und gehe sofort zur Aufbereitung und Verhüttung über. Das Bergzinnerz wird zuerst mürbe gebrannt, dann nassgepocht, gewaschen, in Flammenöfen mit Giftkammern geröstet, wobei die fremden Metalle theils verflüchtigt, theils bis auf das Wolfram in specifisch leichte und zerreibliche Oxyde verwandelt werden, dann wird das Erz wieder verwaschen. „Gegen das Ende der Röstung werden in Altenberg die gebildeten arsensauern Salze durch einen Kohlenzusatz zerlegt, wobei man die Dämpfe nicht in die Giftfänge, sondern gleich in die Esse treten lässt, damit die in erstern befindliche arsenige Säure nicht von kohligen Theilen verunreinigt wird.“ (Kerl im unten citirten Werke II. S. 377.) Nach dem Rösten werden die Erze auch entweder sofort oder nach längerem Verwittern ausgelaugt, um Kupfer und Eisen, die dann als Vitriole gewonnen werden, zu entfernen. (Seifenzinn wird ungeröstet auf Schlämmgräben verwaschen, abgesiebt, ausgelesen, gepocht, verwaschen.) Da die vorhergenannten Operationen das Bergzinnerz noch nicht vollständig reinigen, hat man auch die gepochten, gerösteten Zinnerze mit Salzsäure in Holzbottichen digerirt und dann mit Wasser extrahirt. Das ausgefällte basische Chlorwismuth wird dabei durch Verwaschen entfernt. Dieser Weg entfernt jedoch das Wolfram auch nicht. Man glüht auch den Zinnstein mit Kochsalz und extrahirt dann mit Wasser. Verschmolzen werden die Erze entweder in Schachtöfen mit Flugstaubkammern, oder in Flammenöfen. Es resultiren in der Hütte durch die Reduktion und Reinigung (Pauschen und Polen [1]): 1) Zinn; dies enthält in dem Zustande, in welchem es im Handel vorkommt, mindestens Wismuth (0,1 % bei einem reinen Altenberger Zinn), meist aber auch Eisen, Blei (3,0%, 2,76%, 1,93%, 1,5% [2]), Kupfer (bis 3% in englischem Zinn), Antimon (bis 3,76% in peruanischem Zinn), Arsen (0,90% in älterem Steinzinn von Altenberg, 0,05% in neuerem); 2) Härtlinge (Hartbruch), welche sich auf der Sohle des Schmelzofens ansetzen, und aus Eisen, Zinn, Arsen, Kupfer, Wolfram, Molybdän, Wismuth bestehen und wieder verschmolzen werden; 3) Saigerdörner (vom Pauschheerd), auch arsenhaltig, werden auch wieder in Arbeit genommen; 4) Schlacken, desgleichen arsenhaltig, zum Theil wieder verarbeitet, zuletzt immer noch Zinn führend; 5) Geschur und Ge-

[1]) Ich kann auf die Beschreibung dieser einfachen Reinigungsoperationen nicht eingehen.

[2]) Dies sind resp. französisches Krätzzinn, peruanisches Zinn, dasselbe raffinirt, englisches Zinn (Analysen bei Kerl, Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde I. S. 226). Englisches refined tin, block-tin, plate-tin soll nach Kerl kein Arsen, oder Blei, oder Kupfer, common tin bis 1% Kupfer führen (l. c. II. S. 374.)

krätz aus den Oefen, arsenhaltig, wieder verarbeitet; 6) Flugstaub, Hüttenrauch (von der Ofenbrust eines Altenberger Zinnofens bestand derselbe aus: Zinnoxyd, Wismuthoxyd und 9,88 arseniger Säure). Aus den Schlacken wird durch vielfältiges Schmelzen im Erzschmelzofen und im Krummofen oder Flammenofen Zinn abgeschieden.

Der Leser überschaut mit einem Blicke die grosse hygienische Bedeutung der Zinnverhüttung, welche die Hygieniker so ganz gewöhnlich völlig ignoriren. Es handelt sich für uns hier betreffs der Arbeiter ganz ebenso um Arsen, wie in den eigentlichen Arsenhütten (s. „Arsen"), betreffs der nahen und fernen Umgebung aber viel mehr noch um dies furchtbare Metall, als bei den eigentlichen Arsenhütten. Diese waschen keine gerösteten Erze, sie brennen sie auch nicht mürbe. Das Arsen begleitet, wie das Zinn des Handels beweist, das Metall durch alle Stadien und hat deshalb auch in den Operationen des Schmelzofens, des Pauschheerdes, aller andern Reinigungsoperationen seine Bedeutung. Den Hauptton müssen wir ersichtlich auf das Mürbebrennen (wegen event. Verflüchtigung von arseniger Säure in die Umgegend), die Waschwässer der gebrannten Erze, die Röstöfen (guter Zug, damit die arsenige Säure keinen Nebenausgang finde, vollständige Retention des Arsens in den Giftkammern), das Ausräumen der Giftkammern, das Verpacken des Giftmehls, das Abnehmen des Gekrätzes und der andern Abfälle, die Waschwässer der abgerösteten Erze, das Ausräumen des Fluggestübbes der Kammern des Schmelzofens legen; hinsichtlich des Röstrauches ist auch nöthig, das oben mit Kerl's Worten Angeführte (wegen etwaiger Verflüchtigung von arseniger Säure mit dem Essenrauche) zu beachten.

Die Zinngewinnung ist auf wenige Lokalitäten beschränkt, aber dieselbe hat evident auch für die ferne Umgegend durch die Waschwässer und den vom Regen abgespülten Rauchbeschlag der Nähe eine sehr hohe Bedeutsamkeit. Hinsichtlich der Arbeiter kommen hier keine specifischen Gesichtspunkte in Betracht, sondern nur die unter „Arsenik" aufgestellten; Waschwässer können mit löslichen Arsenverbindungen nicht in's Freie gelassen, das Arsen muss ausgeschieden werden.

Ad 3—6. Die gewaltsame Ausplattung betrifft beim Zinn ausschliesslich die Stanniolschlägerei, wobei gegossne Zinnstäbe durch Walzen und Hämmer in die bekannten Blätter umgewandelt werden. Die Arbeit als solche hat kein höheres hygienisches Interesse, das Fabrikat aber hat ein sehr hohes. Ein grosser Theil des jetzt vorkommenden Stanniols ist zinnplattirtes Blei, oder bleireiches Zinn; eine Probe des erstern enthielt 65 Blei, 35 Zinn (Karmarsch, mechanische Technologie, Bd. I. S. 163). Da das Blei bei den erstgenannten Stanniolsorten beim Brechen des Blattes ganz nackt zu Tage kommt, sind dieselben zur Einpackung von feuchten Nahrungsmitteln, Schnupftaback und ähnlichen Dingen ganz ebenso

unbrauchbar, wie die Bleiplatte selbst. Dasselbe gilt natürlich über bleireiches Zinn. Die Polizei scheint diesen Gegenstand noch gar nicht beachtet zu haben, was jedoch betreffs der neueren Käseverpackungen jedenfalls sehr nöthig scheint (vgl. „Käse"). Man bereitet und verwendet (zum Verpacken von Chokolade u. dgl.) auch farbige glänzende Zinnfolie; hierzu wird der mechanisch gereinigte Stanniol mit einem farbigen Leimauftrag gefärbt und dann mit Collodium oder einem Weingeistfirniss überzogen (über farbigen durchsichtigen Firniss s. „Lackfirniss" und „Lackirer"). — Das Zinngussarbeiten ist hygienisch noch nicht näher studirt. Die Fabrikate desselben sind von hervorstechender Wichtigkeit für uns. Mit Blei legirtes Zinn eignet sich besser zu Gussarbeiten als reines, und immer wird zu gewöhnlichen Zinnwaaren nur bleihaltiges verwendet. In wie weit der Arsengehalt käuflichen Zinns hinsichtlich der Gefässe, Löffel u. dgl. in Betracht komme, scheint experimentell noch nicht studirt zu sein. Blei geht nach alter Erfahrung aus der qu. Legirung in Flüssigkeiten über, sobald es mehr als ein Drittel des Ganzen beträgt. Die Regierungen haben deshalb überall den Bleigehalt der Zinnbleilegirung zu Gefässen fixirt: so lässt man in Frankreich zu solchen nur Zinn von 82% Zinngehalt zu; aber nirgends scheint man in der neueren Zeit Untersuchungen über den Bleigehalt von Zinnlegirungen angestellt zu haben, welche **auf allen Jahrmärkten als Löffel** zu einem Preise dargeboten werden, bei welchem man es kaum begreift, dass sie **aus blossem Blei** bestehen können[1]). Ich bin eben mit der Vollendung der quantitativen Analyse eines solchen Löffels beschäftigt, die ich in meiner Monatsschrift veröffentlichen werde. Man hat übrigens bei solchen Untersuchungen gar nicht allein an Blei-, sondern auch an Zink-, Kupfer-, Wismuth-, Antimon- und Arsengehalt zu denken; es wird nemlich, um stark bleihaltigem Zinn mehr Härte und Steifigkeit zu geben, ganz gewöhnlich eins der vier erstgenannten Metalle zugesetzt. Auch der Uebergang des Zinnes selbst in Speisen und Getränke scheint noch gar nicht näher erforscht zu sein.

Wie die genannte Legirung bedürfen auch noch die als sogenanntes [2]) „Britanniametall" (s. diesen Artikel) im Verkehr befindlichen näherer Erforschung betreffs Dessen, was sie event. an Speisen und Getränke abgeben.

Das Verzinnen liefert Zinnüberzüge auf Kupfer-, Messing-, Zink-, Blei- und Eisen-gefässe, -röhren u. dgl. unsres wirthschaftli-

---

[1]) Karmarsch (l. c. S. 40) führt eine Analyse eines solchen Löffels an; derselbe bestand aus: 48 Zinn, 48½ Blei, 3½ Antimon.

[2]) Es sind, wie aus dem citirten Artikel hervorgeht, sehr verschiedne Legirungen als Britanniametall im Verkehr, zu welchen noch eine ganze Menge unter dem Namen: pewter, tin and temper, queen's metal, white metal, „Komposition" kommen.

chen oder Fabrikgebrauchs. Vorherrschend wird nicht mit reinem Zinn, sondern mit einer Legirung von 3 Blei auf 5 Zinn, ja sogar aus gleichen Theilen der Metalle, verzinnt; ungeschickter Weise (wegen des leichten Abschmelzens) hat man sogar auch schon Wismuth der Legirung zugesetzt. Die auch empfohlne Zinneisen- oder Zinnnickellegirung dürfte wohl nur ganz ausnahmsweise zum Verzinnen verwendet werden. Auch mit Zinkzinn wird verzinnt. Dem Verzinnen geht vielfach ein Beizen der betreffenden Metallfläche voran, das mit Schwefelsäure, Salzsäure oder Weinsteinlösung, event. auch mit Chlorzink ausgeführt wird. Vollbracht wird die Verzinnung entweder auf trocknem Wege, und hierbei wird ein starker Gebrauch von Talg gemacht, was uns interessirt (s. „Eisenindustrie"), oder es wird nass gearbeitet. Dies Letztre findet hauptsächlich nur bei kleinen Waaren (Stecknadeln, Pfeifenkopfbeschläge u. dgl.) durch das sogenannte Weisssieden (Kochen in einer Mischung von Weinstein und staubigem gekörnten Zinn [Weissud]) statt; eiserne Gegenstände werden dabei zuvor nass verkupfert; auch mit Zinnchlorid wird Zink nass verzinnt; hierbei entsteht als Abfall Chlorzink.

Die Zahl der verzinnten Gefässe, welche mit unsern Nahrungsmitteln und Getränken in dauernde Berührung kommen, ist eine sehr grosse: um so mehr Veranlassung hat die Polizei, sich um die Zusammensetzung der verwendeten Legirung sehr sorgfältig zu bekümmern, was jedoch bisher meines Wissens nicht der Fall war.

Ich habe die Verzinnung oberschlesischer verzinnter Eisenblechlöffel sehr gut gefunden, vermag jedoch die Zusammensetzung der Legirung jetzt nicht mehr anzugeben.

Ad 7. Ich weiss noch nicht zu sagen, ob und in welchem Grade die Arbeiter oder die Umgegend durch massenhafte Herstellung von Zinnasche (Zinnoxyd, durch Rühren des geschmolzenen Metalls bereitet) betreffs des Arsengehalts schlechten Zinns gefährdet sind; eine Recherche ist hier dringend nöthig. Das Oxyd wird zum Poliren und vielfach in der Thonindustrie gebraucht, und da auch massenhaft dargestellt (vgl. „Thonindustrie"). — Von der Verwendung des zu Chlorid umgewandelten Zinnchlorürs bei der nassen Verzinnung habe ich schon gesprochen; grössre Mengen Zinnchlorür werden jedoch (chloridhaltig) als sogenanntes „Zinnsalz" in der Färberei und zum Herstellen von Farben verwendet (vgl. „Cochenilleroth", „Färben der Garne und Zeuge"). Betreffs der Bereitung und etwaigen Verzettelung des Zinnsalzes als Abgang s. Bd. I. dieses Werkes S. 529 Anm. — Auch das Zinnchlorid wird in der Färbekunst angewendet. Chlorür und Chlorid gehören unter das Rubrum Gift.

Ad 8. Betreffs der hygienischen Bedeutung des Weichloths [1]) s. „Zink"; hier führe ich noch Folgendes an: die so gewöhnlichen

[1]) Es ist nicht überflüssig, an dieser Stelle auch auf das Hartlöthen aufmerksam zu machen; es handelt sich dabei für uns um Kupfer, Blei, Zink,

Weissblechgefässe (verzinntes Eisenblech) werden mit gewöhnlichem Schnellloth gelöthet, und hat man diesen Punkt bei den qu. Gefässen, die man als verzinnte für ganz unbedeutsam hält, im Auge zu behalten. Kupfer, Messing, Zink, Zinn werden gleichfalls mit gewöhnlichem Schnellloth gelöthet. Gegenstände aus reinem Zinn werden hin und wieder mit blossem Zinn gelöthet. „Mit Zinn löthen" heisst jedoch nicht immer mit blossem Zinn löthen.

Ad 9. Die für Spielwaaren gebräuchliche Legirung ist nach Karmarsch 4 Zinn und 3 Blei; das Bemalen dieser Dinge hat für uns ein hohes Interesse, einerseits hinsichtlich des Verkehrs der meist kindlichen Arbeiter mit den fast ohne Ausnahme giftigen Farben, andrerseits hinsichtlich der Konsumenten dieser Waaren. Betreffs des ersten Punkts ist etwas Besondres hier nicht anzuführen; über das zweite Moment s. „Spielwaaren".

Handelt es sich für die Sanitätspolizei darum, festzustellen, ob Zinn aus Zinngefässen u. dgl. in eine Flüssigkeit übergegangen, so geschieht dies (event. nach vorherigem Ausfällen von Blei mittelst Schwefelsäure und nach dem Ansäuern mittelst Salzsäure) leicht durch das Verhalten des Zinnoxyduls oder Chlorürs, resp. Zinnoxyds oder Chlorids zu Schwefelwasserstoff, Kali, Quecksilberchlorid. Schwefelwasserstoff fällt das Zinnoxydul aus saurer Lösung als braunes Sulfür, das sich in gelbem Schwefelammon leicht löst, aus dieser Lösung durch Säuern als gelbes Sulfid (mit Schwefel gemengt) gefällt wird. Aus der kalischen Lösung des Sulfürs fällen Säuren braunes Sulfür; kochende Salpetersäure verwandelt das Sulfür in unlösliches Zinnoxyd. Kali fällt aus der ursprünglichen Lösung des Zinnoxydulsalzes voluminöses Oxydulhydrat, das sich in Kaliüberschuss löst, und, wenn die Lösung konzentrirt ist, beim Erhitzen sich wieder als wasserfreies Oxydul in Form brauner Flocken ausscheidet. Aus überschüssiger Quecksilberchloridlösung scheidet Zinnoxydul Quecksilberchlorür als weissen Niederschlag ab. Zinnoxyd oder Chlorid wird aus saurer Lösung durch SH, in grössrer Menge, mattgelb, bei geringer Menge des SH weiss und flockig gefällt (als was-

---

Nickel an Gegenständen, an welchen wir dieselben nicht von vornherein erwarten. Hartloth (schwer schmelzbar) ist: Gusseisen (für Schmiedeeisen), Kupfer (für Schmiede- und Gusseisen), 5 Kupfer und 1 Blei für Kupfer; Messingschlagloth (Messing, zuweilen mit Zinnzusatz), Messingloth (gewöhnliches Messing) für Eisen, Stahl, Kupfer, Messing; Argentanschlagloth (Argentan und Zink) für Argentan; diese letztre Metallmischung für sich für feine Eisen- und Stahlwaaren; Silberschlagloth, Silberloth für Silberarbeiten, aber auch für andre: man unterscheidet härtestes, hartes und weiches Silberloth, welche (hiernach) verschiedne Mengen von Kupfer, Zink und Silber enthalten; Goldloth: feines Gold für Platingegenstände, Goldschlagloth (Gold, Silber, Kupfer, event. mit Zink) für Gold- und Silberarbeiten.

serhaltiges Zinnsulfid). Salpetersäure verwandelt den Niederschlag in unlösliches Oxyd; in Kali ist das Sulfid löslich; aus konzentrirten sauren Lösungen wird das Oxyd durch metallisches Zink in Form eines leichten Metallschwamms oder von Krystallblättern ausgeschieden. —

Will man eine Zinnbleilegirung auf ihren Bleigehalt prüfen, so erwärmt man eine gewogne Menge jener mit Salpetersäure von 1,3 spec. Gewicht, bis keine rothen Dämpfe mehr entweichen, verdünnt mit Wasser, erwärmt, filtrirt, wäscht das auf dem Filter bleibende Zinnoxyd aus, trocknet, glüht im Porzellantiegel, wägt und berechnet für 100 Oxyd 78,62 metallisches Zinn. Aus der salpetersauren Lösung fällt man durch Schwefelsäure das Blei, filtrirt, wäscht, trocknet, glüht, wägt und berechnet für 151,56 schwefelsaures Blei 103,56 Bleimetall. —

Auf eine vollständige quantitative oder auch nur qualitative Analyse von Zinnlegirungen kann ich hier nicht eingehen.

Zucker.

Ohne bis auf die Hygiene der Neger in tropischen Zuckerplantagen in den Gegenstand der Ueberschrift einzugehen, muss ich dennoch um rein praktischer Fragen willen denselben speciell behandeln. Der Leser würde ohne diese specielle Exposition der modernen Zuckerindustrie gegenüber in rein sanitätspolizeilichen Fragen, welche dieselbe stellt, ganz rathlos sein. Ich betrachte daher

1) die Produktion des Rohzuckers in den tropischen Kolonien;
2) das Raffiniren des Rohzuckers in den europäischen Werken;
3) die Bereitung des Rohrzuckers aus der Zucker- (Runkel-) rübe;
4) den Verbleib der Abfälle bei der Rübenzuckerbereitung und den Verbleib der Abfälle bei der Verarbeitung der primären Abfälle;
5) die Branntweinbereitung aus Rübensaft;
6) die Wiederbelebung unbrauchbar gewordner Knochenkohle;
7) die Herstellung des Stärkezuckers;
8) die verschiednen Zuckerarten des Handels als Nahrungsmittel;
9) die Verwendung derselben zu andern Substanzen, welche zur Ingestion für Menschen bestimmt sind.

Ad 1. Hundert Theile Zuckerrohr bestehen (der Schwankungen nach dem Boden, Dünger und andern Momenten nicht zu gedenken) nach den bei Knapp angeführten Analysen aus:

65,9 — 72,1 Wasser,
17,7 — 18,0 Zucker,
16,4 — 9,9 Holzkörper.

An Salzen fand Dupuy in Rohr von Guadeloupe 0,4 %. Trockenes Rohr von Guadeloupe gab Hervy (Knapp):

67,0 Zucker,
0,3 Extraktivstoffe,
1,2 Wachs (Cerosin),
1,2 lösliche Salze,
1,3 unlösliche „
28,9 Holzkörper.

Die Asche des Rohrs besteht nach den Analysen von Stenhouse aus Kieselsäure (40—49 %), Kali (12—21 %), Schwefelsäure (5—11 %), Kalk (4—13 %), Magnesia (3,65 — über 15 %), Chlor (1 — über 8 %), Natron (1 — über 5 %).

Aller Zucker des Rohrs ist krystallisirbarer Rohrzucker. Von den 18 — 20 % Zucker desselben (im frischen Zustande) werden in den Kolonien wegen unvollständiger Gewinnung des Saftes und wegen der Zersetzung eines Theils des Zuckers während der Verarbeitung durchschnittlich nur 7½ % gewonnen (Knapp).

Noch ist die Arbeit der Zuckergewinnung zwischen den Kolonien und Europa getheilt: jene produciren nur Rohzucker, den wir raffiniren.

Das geerntete Rohr wird zwischen eisernen oder steinernen Walzen gequetscht, gepresst; hierbei werden jedoch nur ungefähr zwei Drittel des Saftes gewonnen: der Rest bleibt in dem gepressten Strohe[1]) zurück, das als Brennmaterial Verwendung findet. Den ausgepressten Saft fanden Cosaseca, Peligot, Plagne (Knapp) zusammengesetzt aus:

Wasser	78,30 — 79,60 %
krystallisirter Zucker	20,00 — 21,50 „
sonstige Pflanzenstoffe (Eiweiss, Gummi, Cerosin u. a.)	0,12 — 0,81 „
Asche	unbedeutende Menge.

Der frische Saft kommt zuvörderst zur Läuterung in einen eisernen oder kupfernen Kessel, wo derselbe mit Kalkmilch gemischt und aufgesotten wird. Hierbei scheiden sich aus: Gummi, Chlorophyll, Eiweiss mit Holzfaser, phosphorsaurer Kalk, Kieselerde. Kupferne Gefässe werden unter Bildung von phosphorsaurem Kupfer schnell angegriffen. Die erste Läuterung ergiebt einen Schaum, welcher abgenommen wird; der Saft wird dann in eine zweite eiserne oder kupferne Pfanne geschöpft und dabei immer weiter einge-

[1]) Die deutschen Technologen nennen dies überall Bagasse, wie die Franzosen (in den Kolonien) es nennen. Der Name stammt, so viel ich mit dem Spanischen vertraut bin, aus Bagázo (spanisch Trester).

dampft. Bei dem Sieden bildet sich (vom zugesetzten Kalk her) Pfannenstein, der hin und wieder Anbrennen des Zuckers bewirkt. In der letzten Pfanne bis zum Krystallisationspunkte eingedampft, schöpft man den Saft in Kühlkasten von Holz; hier wird er nach einiger Abkühlung und erfolgter Krystallisation mit eisernen Kellen umgerührt und dann in hölzerne, aus Dauben etwas locker zusammengesetzte Formen oder auch in Fässer, welche durchlöcherte, mit etwas Zuckerrohr verschlossne Böden haben, gefüllt. Nach wochenlangem Stehen ist von der Masse ein Syrup abgetropft, der die Krystallmasse mehr oder minder trocken, immer aber gefärbt (gelb bis braun) zurücklässt. Die Krystallmasse heisst Rohzucker (Kisten-, Puderzucker), brown sugar in England, in Deutschland hin und wieder noch Thomas-Zucker, und hält noch Syrup zurück, welcher zum Theil noch während des Seetransports aus den Fässern oder Säcken (von Schilfblättern) aussickert; der Verlust ist hierbei sehr bedeutend. In den Syrupgefässen, welche die Abtropfung aus den Formen aufnehmen, setzt sich noch eine Zuckerkrystallmasse (fond de citerne) ab, welche in einer Analyse von Avequin (bei Knapp) neben Zucker enthielt: Kieselerde, phosphorsauern Kalk, Schleim oder Gummi, färbende Substanz, schwefelsaures Kali, Chlorkalium, essigsaures Kali, essigsauren Kalk, im Ganzen 3,22 % dieser Substanzen. — 1000 Theile Zuckerrohr geben bei diesem Verfahren: 60—80 Rohzucker, 25—30 Syrup, statt 180—200 krystallisirbarem Zucker.

Alle Rohzucker liefern beim Auflösen einen unlöslichen Rückstand: Avequin fand in diesem Kieselerde, phosphorsauern, kohlensauern, essigsauern Kalk, organische Materie, schwefelsaures Kali, Chlorkalium, essigsaures Kali. Auch ist Kupfergehalt des Rohzuckers in mehreren Analysen notirt, in der von Richardson (Knapp) 0,71 % der Asche, welche 1,33 % des Rohzuckers betrug.

Der im Vorstehenden vielgenannte Syrup heisst bei den französischen Kolonisten Melasse, welcher Name auch von uns recipirt ist[1]); dieser Syrup besteht neben Wasser und Rohrzucker (verschiedner Gehalt) aus Karamel, das sich beim Anbrennen des Zuckers gebildet hat, anderweitig verändertem Rohrzucker, aus angehäuften alkalischen und andern Salzen und einer Art Gummi. Die Salze sind, der alkalischen nicht zu gedenken, saurer phosphorsaurer Kalk, essigsaurer Kalk, phosphorsaures Kupfer, auch Kieselerde ist in der Asche vorhanden; Kupferoxyd ist in den Analysen, wenn auch hin und wieder nur als Spur angegeben. Die Salze der Melasse bedingen ihre Hygroskopicität, die sie auch dem Rohzucker mittheilt, von welchem sie ja einen bestimmten Gewichtstheil bildet.

Die neueren Verbesserungen in der Kolonialzuckerproduktion (Verwendung des Dampfes, der Knochenkohle und des Blutes) ändern für uns in derselben nichts Wesentliches. Wir finden unser Interesse

[1]) Das selbstredend mit mel zusammenhängende Wort heisst bei den spanischen Pflanzern Meláza (Zuckerhonig).

hier speciell durch den **Kupfergehalt** und in untergeordneterer Beziehung in dem Salzreichthum des Melassesyrups und des Rohzuckers berührt. Der Kupfergehalt scheint in der neueren Zeit nicht sanitätspolizeilich revidirt worden zu sein.

Die Melasse der Kolonien wird entweder als solche versendet, oder sie wird durch Gährung und Destillation zur Weingeist- (Rum-) bereitung benutzt.

Früher wurde mehr Rohzucker in der Hauswirthschaft verbraucht als jetzt; in England scheint der Rohzuckerverbrauch noch jetzt bedeutender als bei uns zu sein. Man hat dort in dem brown-sugar eine Milbenart — sugar-mite — gefunden.

Ad 2. Das **Raffiniren** des unreinen Kolonialfabrikats bezweckt eine Reinigung des Rohrzuckers von Melasse und Salzen, und die Herstellung möglichst farbloser Krystalle. Der Rohzucker wird zuvörderst in wenig Wasser und unter schwacher Erwärmung gelöst, dann in einer andern Pfanne (Läuterpfanne) zur Abscheidung suspendirter feiner Moleküle mit Blut (s. „Bluthandel") und Knochenkohlenstaub zusammengerührt, die Mischung schnell bis über die Gerinnungstemperatur des Eiweisses erhitzt, der dicke Schaum von (Blut-)Eiweiss, Blutfarbstoff, Kohle und den eingeschlossnen Substanzen, deren Entfernung bezweckt wurde, abgenommen, die geklärte Lösung durch ein Taylor'sches Filter getrieben, dann sofort auf die Dumont'schen Kohlenfilter zum vollständigen Entfärben gebracht.

Es resultirt hier also für uns als Abgang der genannte **Eiweiss und Kohle enthaltende Schaum**. — In England und Spanien soll man (R. **Wagner**, Chemische Technologie, 3te Aufl. S. 357) der Rohzuckerlösung zur Klärung basisch essigsaures Blei zusetzen, und das überschüssige Blei nach der Filtration durch schweflige Säure, diese aber und die freigewordne Essigsäure beim Verdunsten der Zuckerlösung entfernen. Man hat auch schwefelsaures Zinnoxyd mit überschüssiger Kalkmilch und auch Baryt zur Klärung empfohlen: gegenwärtig scheint jedoch das Klären mit Blut noch vorherrschend zu sein.

Das **Klärsel** (der abfiltrirte Syrup) kommt in ein Reservoir, von welchem die **Siedepfannen** gespeist werden. Man heizt mit Dampf oder freiem Feuer und kocht so lange ein, bis beim Erkalten die Masse krystallisirt. Aus offnen Pfannen kommt die Masse in besondre Kühlgefässe, aus Vacuumpfannen in Wärmgefässe. Man rührt nun, um die Ausbildung grosser Krystalle zu stören, und vertheilt dann den Syrup in die bekannten Zuckerhutformen, die unten (am spitzen Ende) mit einem verstopften Loche versehen sind. Die Formen sind meist gusseisern oder von emaillirtem oder gefirnisstem Eisenblech. Der in sie gegossne Zucker wird, damit er nicht vorzugsweise an den Wänden krystallisire, von diesen durch einen hölzernen Spatel „abgeholt" und öfter umgerührt. Die Formen befinden sich zum Abtropfen der Mutterlauge (Syrup) in einem sehr warmen Raume (25° C. und mehr). Man entfernt nach vollständiger Krystallisation die Pfropfen aus den Formen, lässt den („grünen") Syrup in Untersätze abfliessen und sam-

melt ihn durch Leitungen. Der Hutzucker wird nun durch Deplaciren des in ihm noch zurückgebliebnen und ihn färbenden Syrups mittelst des Deckens (durch Thonbrei oder Zuckerlösung) noch weiter entfärbt, dann nach letztem Ablaufen von Syrup getrocknet; die Trockenstuben haben nach Knapp Anfangs 25°, gegen das Ende 50° C. Durch Centrifugalkraft kann man die Zuckermasse auch vor dem Einfüllen in die Formen vom Syrup befreien.

Die getrockneten Hüte der ersten Krystallisation sind die Raffinade des Handels; die Syrupe, welche ablaufen, kommen entweder mit Rohzucker in die Schmelzpfanne zurück, oder werden weiter zur Abscheidung krystallisirten Zuckers (Melis, Lumpen-, Koch-, Farinzucker) oder als Syrup verwendet. Zuletzt bleibt immer ein, wenn auch hier nur kleiner, Antheil Melasse übrig. Dieser kann als Syrup oder zur Herstellung von Weingeist Verwendung finden. Ueber diesen letztern Punkt s. später. Immer muss diese letztre Melasse sehr salzreich sein.

Lumpenzucker wird auch, noch feucht und mürbe, zerkleinert und in messingne oder bronzene Raffinadeformen eingestampft (Knapp).

Zur Bereitung von Kandiszucker soll nach Knapp der durch Eiereiweiss geklärte Zucker in kupferne Krystallisationsgefässe gefüllt werden, die in die Trockenstube kommen.

Unser Interesse dreht sich nach dem Vorstehenden um folgende Punkte des Raffinirens von Rohzucker der Kolonien: das Blut (dies wird durch Gestank hin und wieder ein offensives Moment der Fabrik, vgl. „Bluthandel"), den Blutkohlenstaubschaum, das Metall der Gefässe, speciell derjenigen, in welchen der Syrup längere Zeit verweilt (Untersätze, Leitungsröhren, messingne, zinkne, kupferne oder bronzene Raffinadeformen!), die Hitze der Trockenlokale, die Salze der letzten Melassen, das etwaige Zurückbleiben von Blei im Zucker oder im Syrup beim Klären mit Bleisalz. —

Ad 3 *und* 4. Horsford und Kroker (bei Knapp) fanden in frischen Runkelrüben[1]): Wasser: 82,35; Zucker: 12,26; eiweissartige Körper: 2,04; Cellulose und sonstige stickstofffreie Substanzen: 2,56; mineralische Substanzen: 0,89 %. Ammoniaksalze enthält die frische Rübe nicht; wo Ammoniakbildung in der Bearbeitung derselben auftritt, stammt dieselbe aus alkalischer Einwirkung auf stickstoffige Bestandtheile der Rübe. Die Aschenbestandtheile sind zu 70—80 % kohlensaures, schwefelsaures, salzsaures, phosphorsaures Kali und Natron, das Uebrige ist kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk, Magnesia, Eisen und Kieselerde: die kohlensauern Salze der Asche sind aus den pflanzensauern (klee-, äpfel-, pektinsauern) der Rübe durch die Einaschung gebildet.

---

[1]) Die Bestandtheile variiren natürlich, wie bei allen Pflanzen, nach den bekannten Momenten.

Die Runkelrübe wird von der Zellenfäule, analog den Kartoffeln, befallen. Nach neueren Arbeiten von Julius Kühn[1]) liegt dieser Zellenfäule kein Parasit zu Grunde; es können sonach die Pilzbildungen im fertigen Zucker, die Payen (bei Knapp) bei solchem, der aus kranken Rüben bereitet war, beobachtete, nicht von der Rübe hergerührt haben, abgesehen davon, dass das Sieden die Sporen getödtet haben musste.

Der Saft der Rüben reagirt sauer und geht leicht in schleimige Gährung über.

Indem ich die Konservirung der Rüben (event. nach vorgängigem Schwefeln) als uns nicht berührend übergehe, hebe ich hier überhaupt nur die Hauptpunkte der Fabrikation hervor:

Nachdem die Rüben gewaschen worden, werden dieselben in der gewöhnlichen Arbeitsart der Fabriken durch ein besondres Reibwerk zu Brei verwandelt, und dieser in Säcken durch die hydraulische Presse ausgepresst. Diesem Verfahren parallel wird der Saft aus den Rüben auch durch ein Auslaugeverfahren der nur in Stücke zerkleinerten Rüben (Macerationsverfahren) auf übrigens sehr verschiedne Weise gewonnen.

Aus dem Rübensafte müssen die stickstoffhaltigen Körper und die Salze entfernt werden. Dies geschieht allgemein durch Kalkmilch, welche in höherer Temperatur (60—80° C.) auf die Flüssigkeit einwirkt. Während dieser Läuterung entwickelt die Flüssigkeit deutlich Ammoniakgeruch. Nachdem dieselbe vollendet und sich ein Niederschlag gebildet hat, wird der geläuterte Saft abgelassen. Derselbe enthält noch stickstoffhaltige Substanzen gelöst, welche nicht in Ammoniak verwandelt worden oder ausgeschieden sind; die freien Säuren des Saftes sind durch den Kalk gesättigt und grösstentheils niedergeschlagen, eben so wie diejenigen Salze, welche nur in freier Säure löslich sind; Eisenoxydul und ähnliche Basen befinden sich ebenfalls im Niederschlage; freigewordene Alkalien und gelöster Zuckerkalk bedingen die alkalische Reaktion des Saftes. Ausser diesem Läuterungsverfahren mit Kalk, welches am meisten in Gebrauch ist, sind noch andre Läuterungsmittel empfohlen worden.

Ausser den obengenannten Substanzen und dem Rohrzucker enthält der auf gewöhnliche Weise geläuterte Saft Alkalien als Chlormetalle, schwefel- und salpetersaure Salze, Traubenzucker (aus Rohrzucker entstanden) und die Zersetzungsprodukte desselben. Der Saft wird nun in luftdicht geschlossnen (Vacuum-) oder offnen Pfannen, auf deren vielfältige Formen ich hier nicht eingehen kann, eingedampft, nachdem derselbe noch heiss aus den Läuterpfannen ein Kohlenfiltrum passirt hat. Durch diese (erste) Filtration werden dem Safte ein Theil des Kalks und färbende organische Substanzen entzogen. Doch bleiben von den letztern noch durch Bleiessig fällbare gelöst. Bei dem Abdampfen des filtrirten Saftes fällt ein Theil des

[1]) Die Krankheiten der Kulturgewächse. Berlin 1858.

Kalks als kohlensaurer, ein andrer in Verbindung mit den Zersetzungsprodukten der stickstoffhaltigen Substanzen nieder. Hochstetter fand in den Abdampfniederschlägen auch Leucin. In dem abgedampften Safte befinden sich neben dem Zucker noch lösliche Kalk- und alkalische Salze und fremde organische Substanzen. Die Abdampfung dauert so lange als die Ammoniakentwicklung. Der eingeengte Saft wird wieder durch ein Kohlenfilter getrieben, welches den Abdampfniederschlag und einige aufgelöste organische Substanzen, sowie den letzten Rest des freien Kalks zurückhält. Es sind nach dieser zweiten Filtration ausser dem Zucker immer noch organische Materien und die Salze grösstentheils im Filtrat (Klärsel) vorhanden. Der Saft wird nun verkocht, so weit, dass die Krystallisation des Zuckers möglich ist. Dies Verkochen geschieht wohl durchweg in Vacuumpfannen. Das weitere Verfahren weicht von dem beim Kolonialzucker beschriebnen nicht ab.

Bei diesem Zuckergewinnungsverfahren werden die Rüben nicht das ganze Jahr über, sondern nur wenige Monate nach der Ernte verarbeitet. Demselben gegenüber wird in einzelnen Fabriken das Schützenbach'sche Verfahren angewendet, in welchem die Rüben geschnitten, getrocknet, und resp. in dieser Form für das ganze Jahr konservirt oder sofort mit Wasser extrahirt werden, welches man durch Schwefelsäure oder schweflige Säure angesäuert hat; die Säure wird durch Kalk entfernt und sonst wie bei der andern Methode verfahren.

Die Melassen des Rübenzuckers, braun, von ekelhaftem Geruch und Geschmack, enthalten neben Rohrzucker unkrystallisirbar gewordnen Zucker, Zersetzungsprodukte desselben, andre organische Materien, viel Kalk und die Salze des Saftes; der Zuckergehalt variirt sehr: Trommer fand ihn zwischen 40 und 60%. Sie wie die sonstigen zuckerhaltigen Abfälle der Fabrik (Schaum, Niederschläge, Waschwässer) werden in Alkoholgährung versetzt und der Weingeist abdestillirt (Melassebrennerei). Der Rohrzucker der Melasse wird dabei zuvörderst durch Schwefelsäure in gährungsfähigen Zucker umgewandelt und die Säure mit Kalk gesättigt. Der Rückstand in den Destillirgefässen ist eine salzreiche Lösung organischer Substanzen; unter jenen Salzen findet sich auch Gyps gelöst. Die Salze können, wenn die Flüssigkeit nicht zu sehr verdünnt ist, durch Abdampfung und Veraschung gewonnen werden: ihr Hauptbestandtheil ist dann kohlensaures Alkali. Wo der Preis des Brennmaterials die Eindampfung nicht lohnt, sind die Destillationsrückstände lästiger Abfall.

Sehen wir nun von der mächtigen Feuerung, von den grossen Wassermassen, die zur Verdampfung kommen, von der Ammoniakentwicklung und hier auch von der Knochenkohle ab, so richtet sich unser Interesse bei der Rübenzuckerindustrie gleichmässig wie bei der Kolonialzuckerbereitung auf das Freisein des krystallisirten Zuckers in seinen verschiednen Formen (Hutzucker, Mehlzucker), sowie der Syrupe einerseits von Kupfer aus den Pfannen und sonstigen Gefässen,

andrerseits von ausser dem Kalke angewendeten Läuterungsmitteln, und auf die Abfälle. Als letztre kommen bei dem gewöhnlichen Fabrikationsverfahren hier zuvörderst nur die Destillationsrückstände der Melassebrennereien in Betracht. Da aber, wo nach Schützenbach oder nach einem andern Auslaugeverfahren gearbeitet wird, dürften manchmal auch die ausgelaugten Rübenstücke als lästiger Abfall in Betracht kommen. Während nemlich bei dem Pressverfahren die Pressrückstände (als Mastfutter) verfüttert werden, soll dies mit den ausgelaugten Rübenstücken nicht überall gut der Fall sein können.

Das Freisein des Fabrikats von Kupfer betreffend ist mir nicht bekannt, ob umfassendere Studien betreffs desselben angestellt worden sind. Ich selbst habe bisher keine unternommen. Vgl. übrigens den Artikel „Kupfer“, S. 136 dieses Bandes.

Die Destillationsrückstände betreffend ist schon Bd. I. S. 403 dieses Buches auf die Bedeutsamkeit derselben hingewiesen worden: es waren ungeheure Massen von Pilzalgen (Leptomitus lacteus), die sich in dem Wasser der Weistritz in Schlesien bildeten und das Trinkwasser von Schweidnitz, das aus diesem Flusse genommen wurde, von Sonstigem abgesehen, ungeniessbar machten.

Wie diese eigentlichen Melasserückstände unterzubringen sind, ohne dass sie schaden, werde ich in dem nun folgenden Punkte näher besprechen. In gehe der grossen Analogie und der leichteren Uebersehbarkeit wegen hier auf diesen Punkt ein, indem ich die Betrachtung der weiteren Abfälle auf den nächstspätern Punkt verschiebe.

Ad 5. Die Branntweinbereitung aus den frischen oder getrocknet aufbewahrten Zuckerrüben kann auf verschiedne Weise vor sich gehen: a) man kann die Rüben roh oder gekocht zerkleinern, den Brei mit Wasser verdünnen und in Gährung bringen: es bleibt dann nach dem Abdestilliren die ganze Rübensubstanz minus Zucker nebst dem Wasser als Schlempe; b) man kann den Zuckersaft durch Pressen gewinnen und den Rückstand (event. noch zuckerhaltig) verfüttern; dies Verfahren scheint sich nach Trommer's Meinung für die Praxis nicht recht zu eignen (vgl. „Lehrbuch der Spiritusfabrikation etc. von Dr. Trommer.“ Berlin 1858. S. 316 ff.); c) man kann den Zuckersaft durch Maceration der zerriebnen Rüben gewinnen, den Auszug event. eindampfen und dann verarbeiten. Diese verschiednen Verfahrungsarten passen der Differenz jener Principien wegen, nach welchen die Regierungen verschiedner Staaten die Branntweinsteuer erheben, nicht alle, sondern nur einzeln für jeden Staat; (das Verfahren *ad* c. [mit Einengung] passt allein für die Branntweinsteuerverhältnisse der meisten deutschen Staaten;) wir sind bei dieser Verschiedenheit sehr interessirt, da es sich wesentlich hier um Verschiedenheit der Abgänge handelt. Die Schlempe bei a. ist kaum verfütterungsfähig, und bildet deshalb wohl meist in ihrer ganzen Menge ein Onus; bei b. haben wir in der Schlempe die Salze und andre nichtzuckrige Bestandtheile des Saftes; die abgepressten Rüben sind gutes Viehfut-

ter; bei c. haben wir die zum Verfüttern nicht mehr recht tauglichen, ganz erschöpften Rübenbreimassen, und die von dem Macerationswasser extrahirten Salze und andre Saftbestandtheile der Rüben, den vergohrnen Zucker ausgenommen, in der Schlempe. Beiläufig bemerke ich, dass immer in den abgepressten oder durch Maceration gewonnenen Saft auch Zellenaggregate der Rüben übergehen.

Immer ist der Zusatz einer Mineralsäure, welche den Rohrzucker in Traubenzucker umwandelt, unumgänglich. Die mit Säure (jetzt noch vorherrschend Schwefelsäure) versetzte Zuckerflüssigkeit wird aufgekocht, abgeschäumt, die Säure durch Kalk unter Erhitzung neutralisirt, die Masse absitzen gelassen, event. eingeengt. Man kann nun ohne oder mit Kartoffeln oder Roggen gähren lassen.

Die Abgänge bei dieser in der neueren Zeit sehr stark auftretenden Branntweinbereitung sind für uns von hoher Bedeutsamkeit; dieselben faulen leicht und inficiren in ihrer Massenhaftigkeit die Wässer, mit welchen sie in Berührung kommen. Die grossen Mengen schwefelsauren Kalks in denselben werden bei der Fäulniss zu Schwefelcalcium reducirt, aus welchem sich in enormer Menge SH entwickelt.

Wie sollen die Brennereien die nicht verfütterbaren Schlempemassen unterbringen, bei welchen event. wegen sehr hohen Wassergehalts (wenn nicht eingeengt worden), oder des Wassergehalts überhaupt die Eindampfung zur Salzgewinnung gar nicht lohnt?

Diese Frage stellt sich auch für die blossen Rübenmelassebrennereien. Es sind vielleicht mehr Brennereien erstrer Art (Rübensaft- oder Rübenbreibrennereien) als Melassebrennereien, welche im französischen Departement du Nord in der neuesten Zeit (vgl. meine Monatsschrift 1. Hft. S. 60) zu sehr schweren Klagen geführt haben, aber qualitativ sind die Schlempen der letztern von denen der erstern nicht wesentlich verschieden; die Extreme in dieser Beziehung repräsentiren etwa die Schlempen blosser Melasse und die von Rübenbreibrennerei. Wesentlich für uns ist es, dass die qu. Schlempen nicht in Flüsse von geringem Wassergehalte oder schlechtem Gefälle kommen; in welchem Verhältnisse die entleerten Schlempemassen zur täglichen Wassermenge des Flusses stehen sollen, lässt sich exakt nicht angeben; auch grosse Flüsse mit verhältnissmässig gutem Gefälle können durch die Massen qu. event. so vergiftet werden, dass die von ihnen gespeisten Brunnen es empfinden. Wo die Unbedeutsamkeit der Entleerung in den Fluss nicht auf der Hand liegt, kann man dieselbe nicht gestatten, und müssen die Schlempen anderweitig untergebracht werden. Dieselben können nun auch in Flüsse von relativ geringerem Wassergehalte und relativ schlechtem Gefälle, die nicht als Flüsse selbst Trinkwasser liefern, geschüttet werden, wenn sie (die Schlempen) vorher einem Reinigungsprozesse unterworfen werden. Dieser hat zur Aufgabe, die organischen Bestandtheile möglichst vollständig abzuscheiden. Dieselben sind nun theils suspendirt, theils gelöst. Folgendes ist hier in Anwendung oder zur Empfehlung gekommen: Man hat in Frankreich,

um vor allem die starke SHbildung zu verhüten, gerathen, statt der Schwefelsäure Chlorwasserstoffsäure zur Umwandlung des Zuckers der Rübe in Traubenzucker zu benutzen, und dies ist um so praktischer, als die Salzsäure meist billiger als die Schwefelsäure ist. Diese Substitution eignet sich ganz dazu, zur gesetzlichen Bestimmung zu werden. Man hat weiter empfohlen, die Schlempen durch grosse Landflächen zu filtriren, d. i. jene auf diese auszugiessen, und das Filtrat durch Röhren in den Fluss oder Graben abzuleiten, damit der Ackerboden die organischen Theile (und zum Theil die Salze) der Schlempe zurückhalte (vgl. „Trinkwasser"); man hat ferner zu Wiesenberieselungen mit der Masse qu. gerathen. Bisher hat man in Frankreich dieselbe vor dem Ausgiessen durch überschüssigen Kalkzusatz (welcher einen Theil der gelösten organischen Substanz ausfällt) und Absitzen in Bassins zu klären gesucht, und die zur Untersuchung des Gegenstandes niedergesetzte Kommission hat dabei ausser dem Vermeiden überflüssigen Kalks Abfiltriren der Flüssigkeit durch Sand empfohlen. Das rohe Kalkverfahren ist auch bei guter Ausführung erfahrungsgemäss nicht genügend: die organische Substanz wird nur sehr unvollständig abgeschieden; die Alkalescenz der Massen führt zu starker, verpestender Buttersäurebildung. Das von der Kommission empfohlne Abfiltriren durch Sand bringt die organischen Massen zum Theil in diesen, wo sie wieder ein Onus sind, andrerseits findet auch so keine vollständige Ausscheidung der organischen Stoffe statt.

Ich habe an der oben citirten Stelle vorgeschlagen, die organischen Bestandtheile der beregten Masse unter gleichzeitiger Verhinderung der späteren Buttersäurebildung dadurch in grössrer Menge theils chemisch, theils mechanisch abzuscheiden, dass man aus der Feuerung oder den Gährbottichen Kohlensäure in die Schlempe leite, dann Kalk im Ueberschusse zugebe, absitzen lasse und die dekantirte alkalische Flüssigkeit von Neuem so stark mit Kohlensäure imprägnire, dass unter neuer Fällung die alkalische Reaktion verschwinde. Ich werde dafür sorgen, dass man im Departement du Nord meinen Vorschlag praktisch prüfe, bitte aber an dieser Stelle meine Kollegen, auch ihrerseits diese Methode versuchen zu lassen. Kann man die an organischen Stoffen reichen Kalkniederschläge nicht als Dünger benutzen, so kann man sie einfach verbrennen, um die organischen Substanzen los zu sein. Es steht nur in Frage, wie viel organische Stoffe bei meinem Verfahren bei den Schlempen verschiedner Art noch zurückbleiben werden: die Suspensa gehen durch die doppelte Fällung meines Verfahrens höchst wahrscheinlich aus allen Schlempen vollständig nieder. —

Ich verfehle nicht, den Leser auf diesen event. wirklich **furchtbaren** Schlempepunkt für alle Fälle von **Concessionsgesuchen zu Rübenbrennereien** drängend aufmerksam zu machen; immer sind hier die ersten Fragen: wie viel Schlempe, wie beschaffen (schwefelsäurehaltig, **breihaltig**), wo-

hin soll sie kommen? Ein Unterbringen der Massen in Absorptionsbrunnen ist durchweg unstatthaft (vgl. „Trinkwasser“), ein Gradiren derselben (Verdunsten des Wassers auf Reisern) für unser Klima nicht ausführbar. Das Entfernen durch Drainiren (s. oben) ist, wenn grosse Flächen etwas thonigen Bodens (s. „Trinkwasser“) zu Gebote stehen (so dass das Wasser klar und der Hauptsache nach frei von organischen Stoffen abläuft), und der Winter nicht durch Einfrieren der Massen auf dem Filtergrunde stört (so dass einerseits keine Filtration, andrerseits aber im Frühjahre die gefährlichste Sumpfbildung eintreten): das Allerbeste[1]).

Ich kehre nun wieder zu den Abfällen der Zuckerfabriken zurück.

Ad 6. Die Knochenkohle der Saftfilter nimmt färbende organische Substanz und Kalk aus dem Safte in grosser Menge auf; sie wird dadurch endlich unfähig, dem Zwecke weiter zu dienen. Ihr hoher Preis macht es wünschenswerth, dass sie wieder zum Gebrauche restituirt werde. Dies geschieht überall in den Zuckerfabriken, oder in besondern Anstalten, 20—30 Mal mit jeder Kohlenmasse, und nennt man das desfallsige Verfahren „Wiederbelebung der Knochenkohle“. Das Verfahren hat sich auf das Verhalten der Kohle zum Kalk des Saftes und auf das zur färbenden Substanz desselben zu beziehen. Es muss deshalb der aufgenommene Kalk eben so wie die aufgenommene organische Substanz[2]) entfernt werden. Hiermit in Uebereinstimmung verfährt man[3]) so, dass man die unbrauchbar gewordene Kohle gähren lässt, mit Salzsäure und Wasser auswäscht, trocknet und glüht. Das Glühen geschieht in Cylindern oder Oefen. Man übergiesst auch zuerst die Kohle mit verdünnter Salzsäure (welche sich bald neutralisirt); es tritt dann eine lebhafte Gährung ein, welche 8 Tage dauert (Knapp); das Gährwasser wird abgelassen, es wird mit frischem Wasser ausgewaschen, dann wieder salzsäurehaltiges zugegeben, bis der Kalk völlig gesättigt ist, dann wieder ausgewaschen, und geglüht. Ein Ueberschuss der Säure soll sorgfältig zu vermeiden sein, damit der phosphorsaure Kalk der Knochenkohle nicht angegriffen und die Kohle dadurch erweicht werde. Wir

---

[1]) Specielles findet der Leser über das ganze Thema in meiner Monatsschrift an der oben citirten Stelle.

[2]) „Diejenigen organischen Stoffe, welche nach der Läuterung des Saftes noch aufgelöst bleiben und mittelst Bleiessig daraus fällbar sind, werden nur äusserst schwach (etwa zum Betrage von 0,1 % mittelst 20 Th. Kohle auf 100 Th. Saft) absorbirt“ (Knapp).

[3]) Pélouze's allem Anscheine nach so praktischer Vorschlag, die Kohle mit verdünnten alkalischen Flüssigkeiten auszukochen, durch welche die färbenden organischen Substanzen entfernt werden, scheint noch keinen Eingang gefunden zu haben; wir hätten bei demselben die Waschwässer und die Laugen zu beachten.

haben also hier ein irgend erhebliches Vorhandensein freier Salzsäure in den Waschwässern nicht zu fürchten.

Man restituirt die Kohle wohl auch noch (fehlerhafter Weise) durch blosses Ausglühen.

Auch durch sehr hoch temperirten Wasserdampf soll die entfärbende Kraft der Kohle wieder restituirt werden. Auch Knochen, deren Leim vorher extrahirt worden, sollen durch Imprägnation mit Steinkohlentheer und Glühen zum Entfärben des Zuckersaftes brauchbar sein; ihre Wiederbelebung kann nur mit der eben beschriebnen zusammenfallen.

Die hygienische Bedeutung der verschiednen Methoden der Kohlenwiederbelebung ist aus dem Vorstehenden leicht zu übersehen. Die Frage ist immer: wohin kommen die organischen Stoffe, welche die Kohle absorbirt hatte, und in welcher Form kommen sie in die Luft oder in's Wasser oder etwa, ausgegossen, in den Boden? Wo Feuer oder Dampf sie allein oder ausschliessend zerstören, ist an den stinkenden Rauch, resp. Dampf zu denken, und sind sehr hohe Schornsteine, und event. selbst Entfernung aus bewohnten Gegenden zu fordern. Auch die Gährung führt zu stinkenden Produkten. Betreffs der Waschwässer bedarf es keiner besondern Belehrung; ich hebe nur hervor: je mehr die Gährung und die Waschwässer an organischen Substanzen entfernen, desto weniger Rücksicht bedarf selbstredend die Glühung, und umgekehrt. Wo überhaupt nur durch Glühen wiederbelebt wird, bedarf dies sehr ernster polizeilicher Rücksichten. Das Chlorcalcium der Waschwässer hat keine höhere hygienische Bedeutung, wenn nicht wasserarme Bäche, die das Trinkwasser liefern, in Frage stehen.

Ganz besonders hebe ich noch hervor, dass einzelne Kohlenwiederbeleber ihre Oefen oder Cylinder beim Arbeiten mit gebrauchter Kohle auch noch zum Anfertigen neuer Knochenkohle benutzt haben. Hiergegen ist gar Nichts einzuwenden, wenn die Brenner sich den Einschränkungen unterwerfen, welche das Knochenkohlenbrennen nöthig macht, d. i. eine sehr bedeutende Entfernung von bewohnten Gegenden; vgl. über Dies den Artikel „Knochenindustrie“. Es ist allenfalls denkbar, dass rationelles und geschickt ausgeführtes Wiederbeleben gebrauchter Kohlen ohne alle Belästigung der Umwohnenden mitten in der Stadt ausgeführt werden könne, aber niemals ist hieran zu denken, wenn mit dem Verfahren gleichzeitig Knochenbrennerei getrieben wird.

Ad 7. Die Bereitung von Traubenzucker aus Kartoffelstärke (nur diese hat hier Bedeutung) ist in der neueren Zeit bedeutend geworden, da viel Stärkezucker in den Brauereien, in der Weinfabrikation, bei der Essigbereitung, im Haushalte der ärmeren Leute verwendet wird. Die Fabrikation verwendet ausschliesslich die Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure und nicht die der Diastase zur Herstellung dieses Zuckers. Es wird nach Karmarsch und Heeren in bleiernen Kesseln gearbeitet, der Schwefelsäure wegen. 800 Pfund Stärke

erfordern 20 Pfund Schwefelsäure des Handels und 2040 Pfund Wasser. Die trockne Stärke wird in das kochende schwefelsaure Wasser in kleinen Portionen eingerührt oder auch zuvor mit Wasser gemischt und portionenweise eingegossen, und die Masse so lange im Kochen erhalten, bis sie klar und dünn ist; hiernächst wird mit Kreide oder Kalk genau neutralisirt; Excess von Kalk ist sorgfältig zu vermeiden, damit der Traubenzucker nicht durch denselben (in Glucin- und braune Melassinsäure) verwandelt werde, wobei diese Produkte den Zucker verderben. Die neutrale Flüssigkeit lässt man den Gyps absetzen, und filtrirt dann durch Kohle (Bouchardat drängt zu sorgfältiger Auswahl der Kohlen), dann wird eingedampft, event. (wenn die erste Filtration durch das Kohlenfilter nicht geschehen) im Bleikessel mit Knochenkohle (fein pulverisirt) und Blut geklärt, abfiltrirt. Will man nur Stärkesyrup fabriciren, so wird zunächst nur bis zur Syrupskonsistenz eingedampft. Will man trocknen Zucker haben, so dampft man weiter ein, giesst in flache hölzerne Bütten und überlässt die Masse der Krystallisation, giesst den noch übrig gebliebnen Syrup ab und trocknet den Zucker.

Der so bereitete Zucker hat, abgesehen von viel geringerer Süsse, einen unangenehmen Nebengeschmack, wenn man mit der Kohle sparsam gewesen oder Umänderung des Zuckers durch überschüssigen Kalk erfolgt ist; der Beigeschmack stammt den Angaben nach meist aus den Hüllen der Stärkekörnchen, aber wohl auch aus Unreinheit der Stärke, und eben aus sorglosem Neutralisiren und schlechter oder ungenügender Kohle. Ist die Umwandlung der Stärke nicht vollständig bis zur Zuckerbildung erfolgt, sondern theilweise auf der Dextrinstufe stehen geblieben, so enthält der Zucker, resp. Syrup Dextrin; auch freie Schwefelsäure soll der Syrup manchmal führen, und leicht führt er im letztern Falle Blei- oder Kupfersalz. Trotz dieser Uebelstände scheint sich doch die Diastasemethode der Stärkezuckergewinnung der mit Schwefelsäure gegenüber nicht auszubreiten, vielleicht weil die vollständige Umwandlung des desfallsigen Dextrins in Zucker nicht leicht zu erzielen ist.

Die Fabrikation betreffend interessirt uns hier, wenn wir von dem Verkehre mit der Schwefelsäure absehen, nur das event. Wiederbeleben der Knochenkohle, welche hier übrigens offenbar bedeutend weniger inficirt wird, als bei der Rohrzuckerfabrikation.

Die Stärkezuckerbereitung kann übrigens mit der Dextrinfabrikation, event. selbst mit der Stärkebereitung selbst verbunden sein; über die dann auftretenden hygienischen Momente s. den Artikel „Stärkefabrikation".

Ad 8 *und* 9. Wir haben von Zuckerarten, welche nicht weiter verarbeitet sind, im Gebrauch: Hutzucker von verschiedner Beschaffenheit, Mehlzucker, Syrupe und (wohl nur in den Hafenstädten) Kolonialrohzucker. Wir bekommen fabricirten Zucker als gewöhnlichen Zucker oder in chemischen Abkömmlingen ausserdem in unsern Leib durch seine Anwendung in der Conditorei, Bierbraue-

rei, durch den Branntwein, Wein, den Essig, die man aus Stärkezucker darstellt; die geringen Mengen andern Zuckers (eigentlichen Traubenzuckers, Honigs, Milchzuckers, Ahornzuckers u. dgl.) kommen für uns gar nicht in Betracht; wir geniessen dann weiter amorphen Rohrzucker in den Bonbons, dem sogenannten Gerstenzucker.

Zwei Hauptreihen von Ideen treten an uns betreffs aller dieser Zuckermengen: die eine betrifft die Preis-, die andre die Qualitätsverhältnisse. Wer die hohe physiologische Bedeutung des Zuckers kennt, wird die Berechtigung der Sanitätspolizei, sich auch für die erste dieser beiden Reihen zu interessiren, nicht in Frage stellen.

Das etwas verwickelte Sachverhältniss ist nun in der Preisangelegenheit **für uns** meiner Anschauung nach folgendes:

a) Wir müssen dahin tendiren, den Zucker, der physiologisch nicht, im Leben aber leider in der That ein Luxusartikel ist, so billig zu machen, dass derselbe auch den ärmsten Klassen, speciell auch den ländlichen Arbeitern, zugänglich sei: wir werden so eine gute Konkurrenz mit den Kartoffeln realisiren. Von den Zuckerarten müssen wir aus dem Leben der Armen, so viel als möglich, die unsoliden: Syrup, Rohzucker, und den gar zu leicht unsolid werdenden Mehlzucker zu verbannen suchen; den Syrup ganz besonders, weil sein Wassergehalt schwankt und seine Billigkeit im Verhältniss zum Hutzucker meist nur eine scheinbare ist.

b) Alles, was uns den Zucker billig macht, ist uns willkommen, wenn es anderweitig keine Nachtheile mit sich führt. Jetzt ist der Zucker für unsre ärmeren Klassen zu theuer, und es ist unsre Pflicht, zur Reduktion aller Steuern zu drängen, welche diese Preishöhe aufrecht erhalten. Der Steuerfiskus wird bei Reduktion seiner Auflagen keinen Ausfall haben, weil die konsumirte Menge steigen wird.

c) Wenn der Zollverein die Eingangssteuer von 5 Thlrn. pro Centner Kolonial-Rohzucker auf die Hälfte oder das Drittel herabsetzte, würde er genau so in seinem wie in unsrem Interesse handeln; die inländische Raffinirindustrie würde dabei eine erhöhte Beschäftigung finden.

d) Aber diese Reduktion würde unsre Rübenzuckerfabriken feiern machen oder für immer schliessen, welche bisher mit gutem kommerziellen Erfolge in jener hohen Eingangssteuer einen Schutzzoll für ihre Industrie hatten.

e) Unsre europäische Zuckerproduktion dürfen wir aber aus dem Grunde nicht veröden, weil sie das einzige Mittel ist, uns die Nachtheile einer abgeschnittnen Zufuhr überseeischen Zuckers fernzuhalten, weil sie uns somit hinsichtlich eines wichtigen Nahrungsmittels über die Chancen politischer Verhältnisse (Seesperre) erhebt[1]); die Beschäftigung zahlreicher inländischer Hände beim Baue und der Fa-

[1]) Im Jahre 1812 kostete in Folge der bekannten politischen Verhältnisse der Centner raffinirter Zucker in Deutschland 106 Thlr. (Goebell, Die Besteuerung und Zukunft der deutschen Rübenzucker-Fabrikation, Breslau 1852). Ich verfehle nicht, dies Buch Jedem zu empfehlen, der sich über Zuckersteuer-

brikation unsres Zuckers scheint mir an Wichtigkeit erst nach dem eben angeführten Momente zu stehen.

f) Will man daher unsrem Begehren willfahren, ohne die inländische Zuckerproduktion zu ruiniren, was wir eben auch durchaus nicht wollen dürfen, so scheint kein andres Verfahren möglich zu sein, als: den Eingangszoll auf indischen Zucker in der Schutzzollhöhe zu halten, und die Rübensteuer gering zu stellen.

g) Es ist unzweifelhaft, dass hierbei der Steuerfiskus für den Anfang grosse Einbussen haben wird; dies wird aber nur so lange dauern, bis die Rübenzuckerindustrie eben des Lohnenden wegen noch viel grössre Dimensionen angenommen haben wird, als sie schon jetzt in Preussen und Frankreich hat. Bei dieser grossen Konkurrenz der grossen Kapitalien wird der Zuckerpreis sich so weit herabsetzen, als der Kapitalswerth und das Arbeitslohn es nur immer gestatten. Die Kolonien würden so auch dazu gedrängt werden, den Kaufwerth ihres Zuckers Europa gegenüber herabzusetzen; sie könnten dies speciell durch bessere Ausnutzung des Rohres, das sie jetzt noch meist zu wenig ausbeuten. Trotz der, wie wir erstreben, geringen Rübensteuer würde dann der Kolonialzucker immer noch ein starker Konkurrent für unsre Rübenzuckerproduktion sein und uns davor beschützen, von dieser tyrannisirt zu werden.

h) Es ist übrigens (durch Goebell l. c.) überzeugend dargethan, dass unsre Zuckerproduktion in den wesentlichsten Punkten günstiger situirt ist, als die tropische, dass sie dem Cerealienbaue keinen irgendwie in Betracht kommenden Abbruch thue, dass sie endlich so viel Lebensfähigkeit habe, dass auch eine dem überseeischen Zucker gleiche Belastung mit Steuer sie nicht erdrücken werde. Es scheint allerdings, dass wir (die Sanitätspolizei) unsre Hoffnungen hinsichtlich der Ausbreitung des Zuckergenusses mehr auf die Begünstigung unsrer inländischen Produktion als auf die Herabsetzung der Eingangssteuern auf Kolonialzucker zu setzen haben. Auch bei grosser Ausbreitung des Zuckergenusses und nur inländischer Produktion würde unser Cerealienbau nicht merklich leiden können, wesentlich nicht einmal örtlich; ich glaubte früher, dies fürchten zu müssen (vgl. „Ackerbau"). —

Die Qualität der im Handel befindlichen Zuckerarten bedarf unsrer ernsten Aufmerksamkeit: es handelt sich um ein Nahrungsmittel, das von allen Ständen alltäglich in der mannigfaltigsten Form genossen wird. Bei allen Zuckerarten gleichmässig ist an die Existenz von Kupfer, Blei oder Zink von den Bereitungsgefässen her zu denken. Hin und wieder mag wohl, was übrigens ganz unerheblich ist, auch im Hut- und Mehlzucker etwas Gyps von der Bereitungsweise her noch vorhanden sein (wenigstens fand ich sehr häufig Kalk in Spuren); bei dem

---

verhältnisse und die Zuckerfrage überhaupt, die für uns doch so wichtig ist, gründlich aufklären will. Vgl. auch: „Ueber die Besteuerung des Zuckers aus Runkelrüben etc. Von einem Finanzbeamten." Frankfurt a. O. 1852.

weissen Mehlzucker (Farin, einer für uns sehr wichtigen Zuckerform, weil die ärmeren Leute ihn vorzugsweise kaufen, und weil er schwerer auf den ersten Blick zu beurtheilen ist) ist einerseits an die zufällige Einmischung fremder Substanzen staubender Natur und der verschiedensten chemischen Beschaffenheit (Bleiweiss, Zinkweiss, Grünspan, andre Farbsubstanzen, Gyps, Kreide, von schlechter Position der Waaren im Speicher oder Verkaufsladen, Sand, von nachlässigem Verkehre mit der (billigen) Waare), andrerseits an die böswillige Zumischung von weissen, mehr oder weniger pulvrigen Substanzen zu denken. Ueber die letztre ist viel gesprochen worden, aber sie ist in Deutschland nach meinen (nicht zu sparsamen) Erfahrungen im Laboratorium durchaus äusserst selten. Man spricht gewöhnlich von Gyps, Sand, Bleiweiss, Mehl, Gries, Kreide, Stärke, Dextrin; ersichtlich lässt sich hier wie beim Mehl (s. diesen Artikel) gar keine andre Grenze ziehen, als, dass die betrüglich zugesetzte Substanz weiss, körnig und nicht exquisit specifisch leicht sei. Aus demselben Grunde lässt sich nur ein allgemeines Verfahren angeben, die Anwesenheit solcher Substanzen festzustellen; dies ist: Man löse den gewognen Zucker in Wasser (nicht zu wenig von diesem), filtrire etwaigen unlöslichen Rückstand ab, trockne das (auch vorher gewogne) Filter, wäge und bestimme den Gehalt an unlöslichem Rückstande; das Zuckerwasser koste man gleichzeitig aufmerksam, um zuzusehen, ob irgend eine fremde Beimischung mit dem Zucker zugleich in Lösung gegangen. Absolut sicher ist dies freilich nicht, aber versuche man immer erst dies einfache Verfahren, ehe man den langen Weg langweiliger Veraschung oder sonstiger Verbrennung des Zuckers (durch chlorsaures Kali und Salzsäure) einschlägt. Im Allgemeinen ist der weisse Farinzucker jetzt als sehr gut und sehr gut gehalten zu bezeichnen; wenn ich nach meinen Erfahrungen urtheilen soll, so ist derselbe auch grösstentheils ohne Zumischung von Stärkezucker im Handel: ich sah ihn in zahlreichen Versuchen die kalische Kupferlösung unreducirt lassen, nur sehr selten reducirten grosse Mengen des Zuckers kleine Kupfermengen, und kann in diesem Falle irgend ein andrer reducirender Stoff eben so gut vorhanden gewesen sein als Stärkezucker. Je unsaubrer der Krämer ist, desto mehr mischt sich dem weissen Mehlzucker Schmutz und Staub der verschiedensten Art bei, die man dann bei der Auflösung sich abscheiden sieht. — Wo dem Farinrohrzucker Stärkezucker beigemischt ist, scheint er feucht zu werden, aber es ist, meinen Beobachtungen nach, im nördlichen Deutschland wenigstens, gar kein oder nur sehr wenig trockner Stärkezucker im Verkehre. Ist diese Zumischung eine wirkliche Benachtheiligung des Käufers? Ist es event. eine solche, gegen die wir ihn schützen müssten? Vermag er selbst sie nicht zu erkennen? Der Stärkezucker hat einen effektiv geringern Werth als der Rohrzucker, aber das Publikum vermag ohne Schwierigkeit, diese Verschiedenheit der Waare zu erkennen; schlecht fabricirter Stärkezucker hat Nebengeschmack (s. oben); auch diesen erkennt das Publikum; die Be-

standtheile, welche diesen Nebengeschmack geben, wissen wir noch nicht als schädliche zu bezeichnen: es scheint somit, als brauchte sich nicht einmal die Handelspolizei, viel weniger die Sanitätspolizei um diesen Gegenstand zu bekümmern. Achte die revidirende Sanitätspolizei aber bei den Lädenrevisionen immer auf die Unterbringung des Mehlzuckers im Verhältnisse zu staubenden andern Waaren! Dies ist ein sehr wichtiger, meist unbeachteter Punkt.

So weit meine experimentellen Erfahrungen reichen, kommt jetzt im Handel reiner Rohrzuckersyrup wahrscheinlich nur als Ausnahme, Stärkesyrup als Regel vor. Es kann unmöglich immer, wenn ich das kleinste Tröpfchen käuflichen Syrups grosse Mengen alkalischer Kupferlösung reduciren sah, der Syrup schon von vornherein so vielen umgesetzten Rohrzucker enthalten oder der Rohrzucker sich durch langes Stehen und andre Einflüsse in Traubenzucker umgewandelt haben. Diese meine Erfahrungen beziehen sich übrigens ganz eben so auf weissen wie auf braunen Syrup: der erstre ist nur entfärbter Kartoffelsyrup, nicht mehr Rohrzuckersyrup als der braune. Rübenmelassen kommen nicht, wenigstens nicht für sich, sondern höchstens als Fälschungsmittel, als Syrup in den Handel. Ist jener Sachverhalt ein Nachtheil für die ärmern Leute? Haben dieselben hier einen erheblichen Ausfall an Nahrungssubstanz? Ist der Stärkesyrup durch specifische Bestandtheile schlechter als der früher gewöhnlich im Handel befindliche Rohrzuckersyrup? Ich glaube, dass der erstre in der letztgenannten Beziehung gerade besser ist als der letztre: er ist frei von Salzen, was der Rohrzuckersyrup nicht ist; ich glaube ferner, dass es sich bei den Syrupen überhaupt mehr um den Wassergehalt als um irgend etwas Andres handelt; der Wassergehalt schwankt bei den Syrupen des Handels sehr bedeutend, und hin und wieder mag wohl vom Kleinhändler Wasser betrügerisch zugesetzt werden. Ich fand weisse Syrupe mit nahe 30 % Wasser, braune gewöhnlich auffallend weniger haltend. Ob bei der Hauptsache nach gleichem Wassergehalte ein Syrup weniger süsse als ein andrer, vermögen die kleinen Leute ganz genügend scharf zu erkennen. Die Stärkesyrupfabrikation hat die Syruppreise ganz unzweifelhaft herabgedrückt, und dies ist gewiss ein Segen für die Massen. Die Anführungen über den Dextringehalt des Stärkesyrups dürften in dem Vorstehenden auch ihre Erledigung finden. Gyps kommt in den Syrupen in grössrer Menge vor; als höchste Zahl fand ich in 5 Proben 0,3 % des Syrupgewichts. Dies ist nicht viel und nicht als bedeutsam zu bezeichnen, gleichwohl wäre es zweckmässig, die Fabriken zu besserer Reinigung der Syrupe anzuregen. Unverkennbar saure oder alkalische Reaktion habe ich bei meinen Proben nicht gefunden.

Der rohe, nicht raffinirte Kolonialzucker, braun, feucht, kam vor 30 Jahren, damals vielfach Thomaszucker genannt, noch in grossen Massen in den Kleinhandel der europäischen Binnenstädte; jetzt dürfte er selbst in den Hafenstädten im Kleinhandel und in der

direkten Konsumtion keine Rolle mehr spielen. Dies ist sehr erwünscht; diese Zuckersorte ist für Kleinhandel und direkte Konsumtion die allerunsolideste: ihr Wassergehalt ist äusserst schwankend, der Zucker selbst vielfach sehr unrein, sand- und kupferhaltig aus den Kolonien abgesendet, auf der langen Seereise schlecht gehalten, „marinirt", theilweise gesäuert. Wir haben nicht nöthig, das Publikum gegen diesen Zucker zu schützen: unser Rübenzucker und der Stärkezucker schützen es. —

Man verwendet grosse Mengen Stärkezuckers (hin und wieder auch Rohrzucker) in der Bier- und Weinbereitung; gegen die letztre Verwendung des Stärkezuckers ist ganz besonders Viel geschrieben worden. Allem Anscheine nach hat man gar keine Basis, Etwas gegen die Verwendung des qu. Zuckers in der Brauerei zu sagen. Bei der Weinbereitung glaubt man eine solche in der Verschiedenheit des eigentlichen Traubenzuckers (des Zuckers der Trauben) vom künstlichen Traubenzucker (dem Stärkezucker) zu besitzen; jener soll (nach Soubeiran) aus zwei isomeren, aber verschiednen Zuckerarten (Glycose und Chylariose) bestehen, dieser nur ein einfacher Zucker sein; der Stärkezucker soll ausserdem durch specifische Gerüche, die er beim Erhitzen seiner Lösungen giebt, seine abweichende und ihn zur Weinbereitung untauglich machende Beschaffenheit zeigen; man solle deshalb nur mit echtem Traubenzucker Chaptalisiren (Gallisiren), nicht mit Stärkezucker; auch mit Rohrzucker (aus Rohr oder Rübe) solle man nicht arbeiten, weil dieser nicht vollständig vergähre; man denaturire überhaupt durch die angeklagten Verfahren den Wein und ändre seine physiologischen Eigenschaften. Das letztre ist ganz unzweifelhaft, aber wir vermögen noch nicht zu behaupten, dass die Veränderung eine gesundheitsschädliche sei: wir vermögen deshalb nicht, den Schülern von Chaptal, Gall, Petiot Halt zu gebieten Auch die Handelspolizei wird dies kaum können: der Wein ist eine Geschmackssache, sobald er unsern Bereich verlässt, und man muss es dem Publikum überlassen, ob es die Gewächse aus Gall's und Petiot's Laboratorien den weniger denaturalisirten gleichstellt. Ist dies der Fall, dann werden bald alle Winzer gallisiren, und dann hat man selbst handelspolizeilich gar kein ausreichendes Motiv oder auch Mittel, einzuschreiten; ist es nicht der Fall, dann werden die Weinschenkwirthe sehr bald darauf kommen, sich darum zu bekümmern, ob sie gallisirten Wein beziehen oder reinen, und sie werden die Flaschen für den Konsumenten in dieser Hinsicht bezeichnen. (Vgl. „Wein".) —

Betreffs des Zuckers in den Conditoreien s. den Artikel „Conditorwaaren".

Register.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

Z.

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin.









